



(51) 国際特許分類 H04N 7/44	A1	(11) 国際公開番号 WO99/22525 (43) 国際公開日 1999年5月6日(06.05.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP97/03847 (22) 国際出願日 1997年10月23日(23.10.97) (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo, (JP) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) 関口俊一(SEKIGUCHI, Shunichi)[JP/JP] 井須芳美(ISU, Yoshimi)[JP/JP] 浅井光太郎(ASAI, Kohtaro)[JP/JP] 西川博文(NISHIKAWA, Hirofumi)[JP/JP] 黒田慎一(KURODA, Shinichi)[JP/JP] 長谷川由里(HASEGAWA, Yuri)[JP/JP] 〒100 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo, (JP) (74) 代理人 弁理士 田澤博昭, 外(TAZAWA, Hiroaki et al.) 〒100 東京都千代田区霞が関三丁目5番1号 霞が関IHFビル4階 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 CN, JP, KR, MX, SG, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). 添付公開書類 国際調査報告書
<p>(54)Title: IMAGE ENCODING METHOD, IMAGE ENCODER, IMAGE DECODING METHOD, AND IMAGE DECODER</p> <p>(54)発明の名称 画像符号化方法、画像符号化装置、画像復号化方法及び画像復号化装置</p> <p>(57) Abstract</p> <p>An image encoder which encodes an image signal in an optimum encoding mode without lowering the encoding efficiency, etc., even if the conditions of the image signal such as a bit rate are changed by reducing the load of the overhead information in the image signal. An encoding mode judging unit (2) has two encoding mode tables (A and B) which contain the identification numbers of coding modes, selects one of the encoding mode tables (A, B) in accordance with the encoding mode table selection information, and selects an encoding mode having a high encoding efficiency among a plurality of encoding modes in the selected encoding mode table to obtain an encoded image signal.</p> <p>2...ENCODING MODE JUDGING UNIT 3...ORTHOGONAL TRANSFORMATION UNIT 4...QUANTIZATION UNIT 5...VARIABLE LENGTH ENCODING AND MULTIPLEXING UNIT 6...INVERSE QUANTIZATION UNIT 7...INVERSE ORTHOGONAL TRANSFORMATION UNIT 8...MEMORY 9...MOTION DETECTION UNIT 10...MOTION COMPENSATION UNIT 11...SWITCHING UNIT 12...SWITCHING UNIT 200...ENCODING MODE TABLE SELECTION INFORMATION 201...INPUT IMAGE SIGNAL 213...ENCODED BIT STREAM</p>		

(57)要約

ビットレート等の条件が変わった場合でも、その画像信号中のオーバーヘッド情報の負荷を低減し、符号化効率等を低下させることなく最適な符号化モードにより符号化する画像符号化装置であり、符号化モード判定部 2 は、被符号化画像においてとりうる符号化モードの識別番号等を含んだ 2 つの符号化モードテーブル A, B を有しており、符号化モードテーブル選択情報に基づいて符号化モードテーブル 1, 2 のいずれか一方を選択すると共に、選択した一方の符号化モードテーブル中の複数の符号化モードから符号化効率の良い符号化モードを選択して被符号化画像信号を得る。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	ES スペイン	LI リヒテンシュタイン	SG シンガポール
AL アルバニア	FI フィンランド	LK スリ・ランカ	SI スロヴェニア
AM アルメニア	FR フランス	LR リベリア	SK スロヴァキア
AT オーストリア	GA ガボン	LS レソト	SL シェラ・レオネ
AU オーストラリア	GB 英国	LT リトアニア	SN セネガル
AZ アゼルバイジャン	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スワジランド
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GE グルジア	LV ラトヴィア	TD チャード
BB バルバドス	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BE ベルギー	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BF ブルキナ・ファソ	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BG ブルガリア	GW ギニア・ビサウ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BJ ベナン	GR ギリシャ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
BR ブラジル	HR クロアチア	ML マリ	UA ウクライナ
BY ベラルーシ	HU ハンガリー	MN モンゴル	UG ウガンダ
CA カナダ	ID インドネシア	MR モリタニア	US 米国
CF 中央アフリカ	IE アイルランド	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CG コンゴ	IL イスラエル	MX メキシコ	VN ヴィエトナム
CH スイス	IN インド	NE ニジェール	YU ユーゴスラビア
CI コートジボアール	IS アイスランド	NL オランダ	ZA 南アフリカ共和国
CM カメルーン	IT イタリア	NO ノールウェー	ZW ジンバブエ
CN 中国	JP 日本	NZ ニュー・ジーランド	
CU キューバ	KE ケニア	PL ポーランド	
CY キプロス	KG キルギスタン	PT ポルトガル	
CZ チェッコ	KP 北朝鮮	RO ルーマニア	
DE ドイツ	KR 韓国	RU ロシア	
DK デンマーク	KZ カザフスタン	SD スーダン	
EE エストニア	LC セントルシア	SE スウェーデン	

明 細 書

画像符号化方法、画像符号化装置、画像復号化方法及び画像復号化装置

技術分野

この発明は、符号化ビットストリームを送信する際のビットレート等の条件に応じて、予め登録しておいた複数の符号化モードのうちから、符号化及び復号化する被符号化画像信号又は被復号化画像信号（以下、被符号化画像信号という）の最適な符号化モードを選択して、符号化及び復号化する画像符号化方法、画像符号化装置、画像復号化方法及び画像復号化装置に関するものである。

背景技術

まず、一般の画像符号化装置及び画像復号化装置におけるこの発明に係る背景技術とその課題について説明する。

第1図は、画像符号化装置と画像復号化装置との間で一般に送受信される符号化ビットストリームの構造を示す図である。

符号化ビットストリームは、例えば各時間の1フレーム（1画面）毎に作成されるもので、第1図に示すように、被符号化画像ヘッダ情報と、1フレームを例えばN個の領域に分けた場合の各領域1～N毎の符号化データとから構成されている。

被符号化画像ヘッダ情報には、例えば、符号化および復号化側で量子化方法を切替える方式を採用する場合は、量子化方法選択情報等が含まれている。

各領域1～N毎の符号化データは、符号化データ毎に、圧縮画像データと、例えば各量子化モードに対応した符号化モード情報や、量子化ス

テップ情報、動き情報等からなるオーバーヘッド情報とから構成されている。

このため、符号化モードの種類が少ない場合には、符号化データ中の符号化モード情報の量が少なくなり、オーバーヘッド情報の量が少なくて済むが、被符号化画像信号によっては最適な符号化モードがなく、効率良く符号化できず画質が低下するという課題があった。

その一方、復号した際の画質を向上させるために各種被符号化画像信号に合わせて多数の符号化モードを登録しておくようにすると、符号化データ中の符号化モード情報の量が増え、オーバーヘッド情報の量が増えることになるので、固定長や可変長により符号化データの大きさが決められている場合、圧縮画像データ側の量が小さくなり、かえって画質が低下して、符号化効率が低下するという課題があった。特にこの課題は、符号化データの大きさを小さくしかとれない低ビットレートの場合に顕著となる。

次に、画像符号化装置及び画像復号化装置を、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11にて、現在標準化作業中のMPEG-4に特化した場合における上記課題を具体的に説明する。

ビデオVM8.0 (ISO/IEC JTC1/SC29/WG11/N1796) では、B-VOP (Bidirectionally Predictive-Video Object Plane) の各マクロブロックを、4つのマクロブロック符号化モード (以下、MBTYPE) のうちのひとつを選択して符号化することが提案されている。

第2図はここで提案されているVM8.0におけるB-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-0) を示す図である。ここでは、MBTYPE 0~4で指定される4つの符号化モードのうちのひとつを選択して符号化することが提案されている。選択の基準は標準化範囲

ではないが、予測誤差電力を用いることが推奨されている。図において、×印は各符号化モードで使用されるデータ（D Q U A N T, M V D f, M V D b, M V D B）を示している。なお詳細はV M 8. 0のp p. 7 7、3. 5. 5項に記載されている。

このようにこのV M 8. 0の提案では、符号化モードが4種類しかないため、上述の理由により、マクロブロックによっては効率良く符号化できない場合が生じ、画質が低下するという課題があった。

このように上記提案されたB-VOP符号化方法は、低ビットレート対応に偏り過ぎていると共に、符号化モードが4種類と少ないため、柔軟性が低い。この対策として、B-VOPの各マクロブロック用に符号化モードを10種類以上設ける方法も考えられる。しかしこのようにした場合、符号化時の柔軟性は向上するが、各符号化モードを表現するための符号語のビット数が増大してしまい、低ビットレート符号化時には、オーバーヘッド情報の増加の影響が大きくなり、符号化効率が低下することになる。特に、予測にも使用されず一瞬の表示だけで事足りるB-VOPにおいて、DCT係数の占める割合はI-VOP（I n t r a-V i d e o O b j e c t P l a n e）又はP-VOP（P r e d i c t i v e-V i d e o O b j e c t P l a n e）に比べると低くなるはずであり、B-VOPの場合、その分だけオーバーヘッド情報の比重は高くなり、符号化効率が低下することになる。

この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、ビットレート等の条件が変わった場合でも、その画像信号中のオーバーヘッド情報の負荷を低減して、符号化効率を低下、すなわち画質を低下させることなく、予め登録しておいた複数の符号化モードのうち最適な符号化モードを選択して、符号化及び復号化を行なうことのできる画像符号化方法、画像符号化装置、画像復号化方法及び画像復号化装置を得ること

を目的とする。

またこの発明は、MPEG-4の画像符号化装置及び画像復号化装置に特化した場合、B-VOP画像信号を送信する際のビットレート等の条件が変わった場合でも、オーバヘッド情報の負荷を低減して符号効率すなわち画質を低下させることなく、予め登録しておいた複数の符号化モードのうち最適な符号化モードを選択して、符号化及び復号化を行なうことのできる画像符号化方法、画像符号化装置、画像復号化方法及び画像復号化装置を得ることを目的とする。

発明の開示

この発明に係る画像符号化方法は、入力画像を所定の領域ごとに符号化モードを切替えながら符号化する方法において、各領域ごとに選択可能な符号化モードを登録した複数の符号化モード群のうちから所定の符号化モード群選択情報に基づき符号化モード群を選択し、該選択した符号化モード群に基づき上記入力画像を各領域ごとに符号化して符号化ビットストリームを生成し、該符号化ビットストリームに上記符号化モード群選択情報を付加して出力する。

このことによって、符号化モードを増やしても符号化モード情報の量は増えることはなく、効率の良い符号化を行う画像符号化方法を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像符号化装置は、入力画像を所定の領域ごとに符号化モードを切替えながら符号化するものにおいて、各領域ごとに選択可能な符号化モードを登録した複数の符号化モード群と、所定の符号化モード群選択情報に基づき符号化処理に使用する符号化モード群を選択する符号化モード群選択手段と、該選択された符号化モード群に登録された符号化モードの中から上記各領域ごとに符号化モードを選択する符号

化モード選択手段と、該選択された符号化モードに基づき上記各領域を符号化し符号化データを出力する符号化手段と、上記符号化モード群選択情報、上記符号化モード及び上記符号化データを多重化して符号化ビットストリームとして出力する多重化手段とを備えたものである。

このことによって、符号化モードを増やしても符号化モード情報の量は増えることはなく、効率の良い符号化を行う画像符号化装置を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像符号化装置は、複数の符号化モード群が、被符号化画像単位であるマクロブロックごとに選択可能な符号化モードを登録しており、符号化モード群選択手段が、ビデオオブジェクトの各時刻の状態を表す画像であって複数の上記マクロブロックから構成されるビデオオブジェクトプレーンごとに、符号化モード群選択情報に基づいて上記複数の符号化モード群のうちから符号化に使用する符号化モード群を選択するものである。

このことによって、符号化モードを増やしても符号化モード情報の量は増えることはなく、効率の良い符号化を行うMPEG-4対応の画像符号化装置を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像符号化装置は、符号化手段が、複数の異なる量子化手段と、量子化方法選択情報に基づいて上記複数の量子化手段のうちいずれかを選択する量子化選択手段とを備え、符号化の際、上記選択した量子化手段を用いて量子化を行う一方、符号化モード群選択手段が符号化モード群選択情報として上記量子化方法選択情報を使用するものである。

このことによって、符号化モードを増やしても符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができると共に、既存の量子化方法選択情報を、符号化モ

ード群選択情報として流用するので、さらに効率の良い符号化を実施することができる画像符号化装置を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像符号化装置は、複数の符号化モード群が、所定の基準ビットレートより低ビットレート対応の符号化モードが登録された低ビットレート対応符号化モード群と、上記基準ビットレートより高ビットレート対応の符号化モードが登録された高ビットレート対応符号化モード群とから構成されるものである。

このことによって、低ビットレートから高ビットレートの広範囲のビットレートに対応可能な画像符号化装置を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像復号化方法は、画像を圧縮符号化した符号化ビットストリームを入力して所定の領域ごとに画像を復号する方法において、上記符号化ビットストリームから符号化モード群選択情報を復号し、上記各領域の符号化の際に選択可能な符号化モードを登録した複数の符号化モード群のうちから上記符号化モード群選択情報で指示される符号化モード群を選択し、該選択した符号化モード群に基づいて上記符号化ビットストリームから各領域ごとの符号化データを復号する。

このことによって、符号化モード情報の量を小さくした符号化ビットストリームの場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える復号化方法を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像復号化装置は、画像を圧縮符号化した符号化ビットストリームを入力して所定の領域ごとに画像を復号するものにおいて、上記各領域の符号化の際に選択可能な符号化モードを登録した複数の符号化モード群と、上記符号化ビットストリームから符号化モード群選択情報を復号する符号化モード群選択情報復号手段と、複数の符号化モ

ード群のなかから上記符号化モード群選択情報で指示される符号化モード群を選択する符号化モード群選択手段と、該選択した符号化モード群を用いて上記符号化ビットストリームから上記各領域ごとに符号化時に使用された符号化モードを復号する符号化モード復号手段と、該符号化モードに基づいて上記符号化ビットストリームから各領域ごとの符号化データを復号する復号化手段とを備えたものである。

このことによって、符号化モード情報の量を小さくした符号化ビットストリームの場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える復号化装置を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像復号化装置は、複数の符号化モード群が、被符号化画像単位であるマクロブロックごとに選択可能な符号化モードを登録しており、符号化モード群選択手段が、ビデオオブジェクトの各時刻の状態を表す画像であって複数の上記マクロブロックから構成されるビデオオブジェクトプレーンごとに、符号化モード群選択情報に基づいて複数の符号化モード群のうちから復号に使用する符号化モード群を選択するものである。

このことによって、符号化モード情報の量を小さくした符号化ビットストリームの場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行えるMPEG-4対応の復号化装置を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像復号化装置は、復号化手段が、複数の異なる逆量子化手段と、量子化方法選択情報に基づいて上記複数の逆量子化手段のうちのいずれかを選択する逆量子化選択手段とを備え、復号の際、上記選択した逆量子化手段を用いて逆量子化を行う一方、符号化モード群選択手段が符号化モード群選択情報として上記量子化方法選択情報を使用

するものである。

このことによって、符号化モード情報の量を小さくした符号化ビットストリームの場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行えると共に、既存の量子化方法選択情報を、符号化モード群選択情報として流用するので、さらに効率の良い復号化を実施することができる復号化装置を実現できるという効果を奏する。

この発明に係る画像復号化装置は、複数の符号化モード群が、所定の基準ビットレートより低ビットレート対応の符号化モードが登録された低ビットレート対応符号化モード群と、上記基準ビットレートより高ビットレート対応の符号化モードが登録された高ビットレート対応符号化モード群とから構成されるものである。

このことによって、低ビットレートから高ビットレートの広範囲のビットレートに対応可能な画像復号化装置を実現できるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

第1図は画像符号化装置と画像復号化装置との間で一般に送受信される従来の符号化ビットストリームの構造を示す図である。

第2図はVM8.0におけるB-VOP符号化用MBTYPEテーブル(MBTYP E-0)を示す図である。

第3図はこの発明の実施の形態1による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

第4図はこの発明の実施の形態1による符号化モード判定部の構成を示すブロック図である。

第5図はこの発明の実施の形態1による符号化ビットストリームの構造を示す図である。

第 6 図はこの発明の実施の形態 1 による画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

第 7 図はこの発明の実施の形態 2 による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 8 図はこの発明の実施の形態 2 による M B T Y P E 判定部の構成を示すブロック図である。

第 9 図はこの発明の実施の形態 2 による M B T Y P E - 1 テーブルの内容を示す図である。

第 1 0 図はこの発明の実施の形態 2 による M B T Y P E - 2 テーブルの内容を示す図である。

第 1 1 図はこの発明の実施の形態 2 による画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

第 1 2 図はこの発明の実施の形態 2 による符号化ビットストリームの構造を示す図である。

第 1 3 図は M B T Y P E - 3 テーブルの内容を示す図である。

第 1 4 図は M B T Y P E - 4 テーブルの内容を示す図である。

第 1 5 図は M B T Y P E - 5 テーブルの内容を示す図である。

第 1 6 図は M B T Y P E - 6 テーブルの内容を示す図である。

第 1 7 図は修正ダイレクト予測を説明する図である。

第 1 8 図は M B T Y P E - 7 テーブルの内容を示す図である。

第 1 9 図はこの発明の実施の形態 3 による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。

第 2 0 図はこの発明の実施の形態 3 による M B T Y P E 判定部の構成を示すブロック図である。

第 2 1 図はこの発明の実施の形態 3 による量子化処理の動作を示すフローチャートである。

第 2 2 図はこの発明の実施の形態 3 よる符号化ビットストリームの構造を示す図である。

第 2 3 図はこの発明の実施の形態 4 による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

第 2 4 図はこの発明の実施の形態 4 によるシンタックス解析・可変長復号部の構成を示すブロック図である。

第 2 5 図はこの発明の実施の形態 4 による動き補償部の構成を示すブロック図である。

第 2 6 図はこの発明の実施の形態 4 による画像復号化装置の動作を示すフローチャートである。

第 2 7 図はこの発明の実施の形態 4 によるシンタックス解析・可変長復号部の動作を示すフローチャートである。

第 2 8 図はこの発明の実施の形態 4 による動き補償部の動作を示すフローチャートである。

第 2 9 図はこの発明の実施の形態 5 による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

第 3 0 図はこの発明の実施の形態 5 によるシンタックス解析・可変長復号部の構成を示すブロック図である。

第 3 1 図はこの発明の実施の形態 5 による動き補償部の構成を示すブロック図である。

第 3 2 図はこの発明の実施の形態 5 による復号化装置の動作を示すフローチャートである。

第 3 3 図はこの発明の実施の形態 5 によるシンタックス解析・可変長復号部の動作を示すフローチャートである。

第 3 4 図はこの発明の実施の形態 5 による M B T Y P E - 5 テーブルに基づく復号手順 I を示すフローチャートである。

第 3 5 図はこの発明の実施の形態 5 による M B T Y P E - 6 テーブルに基づく復号手順 II を示すフローチャートである。

第 3 6 図はこの発明の実施の形態 5 による動き補償部の動作を示すフローチャートである。

第 3 7 図はこの発明の実施の形態 6 による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。

第 3 8 図はこの発明の実施の形態 6 によるシンタックス解析・可変長復号部の構成を示すブロック図である。

第 3 9 図はこの発明の実施の形態 6 による画像復号化装置の動作を示すフローチャートである。

第 4 0 図はこの発明の実施の形態 6 によるシンタックス解析・可変長復号部の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について、添付の図面に従って説明する。

実施の形態 1.

実施の形態 1 の画像符号化装置は、被符号化画像領域ごとに複数の符号化モードから最適な符号化モードを選択して符号化する従来の符号化装置に対して、さらに、被符号化画像ごとに所定の条件に応じて被符号化画像領域で選択可能な符号化モード群をテーブルにより切替えることができるようにしたことを特徴とするものである。

なお、この発明に係る画像符号化装置は、デジタル動画像等の画像シーケンスを構成する各時刻の画像を単位として符号化を実施し、各画像をさらに小さい画像領域に分割して符号化するもので、最小の符号化単位となる画像領域を“被符号化画像領域”と呼び、その被符号化画像

領域の集まりによって構成される各時刻の画像を“被符号化画像”と呼ぶものとする。被符号化画像領域の例としては、例えば、ISO/IEC 13818-2で開示されるマクロブロックがあり、被符号化画像の例としては、例えばテレビ信号における画像フレーム、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1796で開示されるビデオオブジェクトプレーン（VOP）などがある。

第3図はこの発明の実施の形態1による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、1は減算部、2は符号化モード判定部、3は直交変換部、4は量子化部、5は可変長符号化・多重化部、6は逆量子化部、7は逆直交変換部、8は加算部、9はメモリ、10は動き検出部、11は動き補償部、12は切替部である。

第4図は第3図に示す符号化モード判定部2の構成を示すブロック図である。図において、21は判定処理部、22は符号化モードテーブルA、23は符号化モードテーブルB、24は切替部である。

符号化モード判定部2は、可変長符号化された符号語等の当該被符号化画像においてとりうる符号化モードの識別子もしくは識別番号等を含んだ2つの符号化モードテーブルA22、B23を有している。

この実施の形態1では、一方の符号化モードテーブルA22は、例えば所定の基準ビットレートより低ビットレートで符号化を実施する場合に用いる複数の符号化モードからなる例えば従来の第2図に示すような符号化モード群を含み、もう一方の符号化モードテーブルB23は所定の基準ビットレートより高ビットレートで符号化を実施する場合に用いる符号化モード群を含むものとする。

第5図はこの実施の形態1による画像符号化装置が符号化して出力する符号化信号である符号化ビットストリームの構造を示す図である。この符号化ビットストリーム213は、第1図に示す従来の符号化ビット

ストリームと同様に、例えば各時間の1フレーム（1画面）毎に作成されるもので、被符号化画像ヘッダ情報と、1フレームを例えばN個の領域に分けた場合の各領域1～N毎の符号化データとから構成されている。

しかし、第1図に示す従来の符号化ビットストリームとは異なり、被符号化画像ヘッダ情報には、符号化モード群選択情報として符号化モードテーブル選択情報200という1ビットの情報を新たに追加している。1ビットで十分なのは、符号化モードテーブルA22、B23が2つだけであり、符号化モードテーブルをそれより多く設ける場合には、符号化モードテーブル選択情報200のビット数もそれだけのテーブルを選択できるようテーブルの数に合わせて増やす必要がある。各領域1～N毎の符号化データは、第1図に示す従来の符号化ビットストリームと同様に、符号化データ毎に、圧縮画像データ205と、例えば各量子化モードに対応した符号化モード情報206や、量子化ステップ情報207、動き情報208等からなるオーバーヘッド情報とから構成されている。

次に、動作について説明する。

第6図はこの実施の形態1による画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。

(1) 符号化モードの選択・決定等

まず最初のステップST1において、この符号化装置を起動する際、ユーザはこの装置が使用するビットレート等の条件に応じて、使用すべき符号化モードテーブルA22、B23を選択するための符号化モードテーブル選択情報200をスイッチやプログラム等により設定して、符号化モード判定部2及び可変長符号化・多重化部5に出力する。つまり、この符号化装置は装置駆動に際して目標となるビットレートをユーザ

が設定できるものとし、該設定されたビットレートにある閾値をもって低ビットレート／高ビットレートに区別し、これを符号化モードテーブル選択情報 200 とする。

次にステップ S T 2 において、符号化モード判定部 2 の切替部 24 は、符号化モードテーブル選択情報 200 に基づいて、低ビットレート符号化時には低ビットレート対応の符号化モードテーブル A 22 を、高ビットレート符号化時には高ビットレート対応の符号化モードテーブル B 23 を選択して決定する。

(2) 被符号化画像信号の生成および符号化モードの選択

次に、符号化モード判定部 2 の判定処理部 21 は、入力された被符号化画像領域の入力画像信号 201 に対して、次のステップ S T 3 ～ステップ S T 14 の処理により、とりうるすべての符号化モードに対応する被符号化画像信号を生成して符号化効率の最も良い符号化モードを選択する。

ここで符号化モードについて説明すると、入力画像信号そのものを被符号化画像信号とするモードも符号化モードの 1 つであり、通常、イントラモードと呼ばれる。また、動き補償予測によって予測画像を生成し、予測誤差信号を求めてこれを被符号化画像信号とするインターモードがある。インターモードの場合は、用いる予測方式に伴って符号化モードが設定される。例えば、I S O / I E C 13818-2 に開示される B ピクチャでは、時間的に前の符号化済み画像から動き補償予測を行う前方向予測、時間的に後の符号化済み画像から動き補償予測を行う後方向予測、前方向予測および後方向予測によって得られた予測画像を加算平均したものを予測画像とする両方向予測などの複数の予測方式をとることが可能であり、これらに対応してそれぞれ符号化モードが設定される。このように複数の符号化モードの中からもっとも符号化効率の良

いモードを選択して得た被符号化画像信号が圧縮符号化の対象となる。このため、イントラモードの符号化モードの場合、入力画像信号 201 をそのまま被符号化画像信号として使用するの生成する必要はないが、インターモードの符号化モードの場合、インターモードに対応する選択可能な各種予測方式ごとの予測誤差信号は、第 3 図の動き検出部 10、動き補償部 11 及び減算部 1 によって、次のようにして生成される。

まずステップ S T 3 において、動き検出部 10 はメモリ 9 中の参照画像信号 211 から予測方式に対応した動き情報 208 を求める。

次にステップ S T 4 において、動き補償部 11 は動き情報 208 に基づいてメモリ 9 から参照画像データ 211 を読み出し、必要に応じて演算を行って予測画像 212 を生成する。そしてこの予測画像 212 は減算部 1 において入力画像信号 201 と減算され、予測誤差信号 202 すなわち被符号化画像信号 203 となる。以上の処理を、選択した一方の符号化モードテーブルに登録された全ての符号化モードについて行なう。

そしてステップ S T 5 において、選択した符号化テーブルに登録された全ての符号化モードについて、被符号化画像信号の生成が行なわれて処理が終了したかをチェックする。

そして終了した場合、次のステップ S T 6 において、判定処理部 21 は、その選択された符号化モードテーブルに含まれる各符号化モードに対応する被符号化画像信号 203 を評価して判定し、最も符号化効率の良い被符号化画像信号 203 を選択すると共に、これに対応する符号化モードを該被符号化画像領域の符号化モードとして選択して、それぞれ、被符号化画像信号 203、その識別子を符号化モード情報 206 として出力する。

(3) 圧縮符号化処理

次のステップ S T 7 において、直交変換部 3 は符号化モード判定部 2 から出力された被符号化画像信号 2 0 3 を、D C T（離散コサイン変換）などの変換を行い直交変換係数 2 0 4 に変換する。そして次のステップ S T 8 において、量子化部 4 は直交変換係数 2 0 4 を所定の量子化ステップで量子化し、圧縮画像データ 2 0 5 として出力すると共に、その量子化ステップを示す量子化ステップ情報 2 0 7 を出力する。

（４）可変長符号化および多重化

そしてステップ S T 9 において、量子化部 4 からの圧縮画像データ 2 0 5、符号化モードテーブル選択情報 2 0 0、符号化モード判定部 2 からの符号化モード情報 2 0 6、動き検出部 1 0 からの動き情報 2 0 8 などのオーバヘッド情報は、可変長符号化・多重化部 5 によりビット列に変換され、所定のシンタックスにしたがって多重化され、第 5 図に示すように 1 ビットの符号化モードテーブル選択情報 2 0 0 のみが被符号化ヘッダ情報に設定された構造の符号化ビットストリーム 2 1 3 として出力される。なお、量子化部 4 における量子化ステップを示す量子化ステップ情報 2 0 7 は、予め可変長符号化・多重化部 5 側で分かっており登録されても良い。

（５）局所復号処理

なお圧縮画像データは、ステップ S T 1 0，S T 1 1 において、逆量子化部 6、逆直交変換部 7 を経て、被符号化画像信号の状態へ局所復号され局所復号予測誤差信号 2 0 9 を得る。

そして次のステップ S T 1 2 において、切替部 1 2 が符号化モード情報 2 0 6 にしたがって必要に応じて予測画像 2 1 2 を加算部 8 に送り、加算部 8 は局所復号予測誤差信号 2 0 9 と予測画像 2 1 2 との加算を行ない、局所復号画像信号 2 1 0 を得る。そして次のステップ S T 1 3 により、局所復号画像信号 2 1 0 は以降の符号化のためにメモリ 9 に格納

される。

最後のステップ S T 1 4 において、このようなステップ S T 3 ～ステップ S T 1 3 までの一連の処理が、すべての被符号化画像領域について完了したかをチェックし、すべての被符号画像領域について完了した場合、以上の符号化処理を終了する。

以上のように、この実施の形態 1 によれば、目標ビットレートなどの条件に応じて適切な符号化モード群毎に予め分けた符号化モードテーブルを複数用意しておき、本装置を起動する際にその条件に応じて符号化モードテーブル選択情報を設定して適切な符号化モードテーブルを選択し、さらにその選択した符号化モードテーブルのうちから最適な符号化モードを選択すると共に、その符号化モードテーブル選択情報を各領域毎の符号化データ中ではなく、被符号化画像ヘッダ情報に設定するようにしたので、符号化モードテーブルを複数設けることによって符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報中の符号化モード情報の量は増えることはなく、効率の良い符号化を行う画像符号化装置を実現できるという効果が得られる。

より具体的に説明すると、例えば、高ビットレートの場合は符号化ビットストリーム全体の情報量に余裕があるので、ある程度符号化モードを多く用意して適応的に符号化できるようにしておけば、多少符号化モード情報分のオーバーヘッド情報が多くなっても、全体として符号化効率を向上できることが多くなる。しかし、低ビットレートの場合は、符号化ビットストリーム全体のデータ量を抑えなければならないため、圧縮画像データの情報量に対する符号化モード情報などを含むオーバーヘッド情報の情報量の割合が大きくなる。そのため多くの符号化モードを使用すると、圧縮画像データの符号化効率があまり向上しないのに、符号化モード情報等のオーバーヘッド情報の負荷が大きくなるということが発生

し、符号化効率が低下してしまう。これは、符号化モードテーブルを固定的に1つしか持たない符号化装置では、ビットレート等が変わった場合、符号化効率を低下させないように適応性を持たせることが難しいからである。

なお、この実施の形態1では、ビットレートの通信条件に対応した符号化モードテーブルの切替の例を示したが、この発明ではこれに限定されず、他の条件、例えば画像の時間解像度（例えばフレームレート）や、被符号化画像のサイズ（例えばビデオオブジェクトプレーンの縦横サイズ）などに応じて符号化モードを切替えるようにしても良い。つまり、フレームレートが低くなれば被符号化画像と参照画像との距離が大きくなるので、画像間距離に応じて異なる予測方式を適用することで符号化効率を向上させることができる。また、被符号化画像のサイズは符号化対象の動画像シーケンスの空間解像度を示しており、これは直接、目標ビットレートに反映される量であり、本実施の形態に示した例と同様に符号化モードテーブルの切り替えが有効になるからである。なおこのことは、他の実施の形態でも同様である。

またこの実施の形態1では、低ビットレート、高ビットレート対応の2つの符号化モード群毎に別々の符号化モードテーブルA、Bを設けて説明したが、この発明では、ビットレート等の条件に応じて符号化モード群が2つより多くても良い。また、複数の符号化モード群を1つの符号化モードテーブルに登録するようにしても良く、この場合、符号化モード判定部2の切替部24は、符号化モードテーブル選択情報により、複数の符号化モード群から1つの符号化モード群を選択するように切替えを行なうことになる。なおこのことは、他の実施の形態でも同様である。

また、この実施の形態1では、画像フレーム等の被符号化画像ごとに

符号化モードテーブル選択情報を被符号化画像ヘッダ情報に設定するように説明したが、本発明では、被符号化画像ごとに限らず、被符号化画像を幾つかまとめた所定の被符号化画像ごとに符号化モードテーブル選択情報を被符号化画像ヘッダ情報に設定して、新たに被符号化画像ヘッダ情報が現れるまでは先に検出された被符号化画像ヘッダ情報の符号化モードテーブル選択情報により符号化モードテーブルを選択したり、あるいは被符号化画像ヘッダ情報の上位階層となる全ての被符号化画像に対するヘッダ情報に符号化モードテーブル選択情報を設定して、全ての被符号化画像（例えばMPEG-4のVOLヘッダ情報等）に1つの符号化モードテーブルを選択するようにしても良い。なおこのことは、他の実施の形態でも同様である。

またこの実施の形態1では、選択した一方の符号化テーブルに登録された全ての符号化モードについて動き補償を行って予測誤差信号を得て被符号化画像信号を生成し、その被符号化画像信号を評価、判定して効率の良い符号化モードを選択するようにしたが、この発明ではそのような評価、判定を行わず、他の方法により複数の符号化モードの中から効率の良い符号化モードを選択するようにしても良い。

実施の形態2.

この実施の形態2の画像符号化装置は、第3図に示す実施の形態1の画像符号化装置を、MPEG-4の規格対応に改良したものである。

第7図は実施の形態2による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、31はMBTYPE（マクロブロック符号化タイプ）判定部、32はDCT部、33は逆DCT部、34は形状符号化部であり、他の同一番号を付したものは、実施の形態1の第3図に示す構成と同一のものである。

第3図における実施の形態1の符号化装置との違いを述べれば、この実施の形態2では、符号化モード判定部2としてMBTYPE判定部31、直交変換部3としてDCT部32、逆直交変換部7として逆DCT部33を設けると共に、新たにMP EG-4特有の形状符号化部34を設け、その圧縮形状データ301が可変長符号化・多重化部5で可変長符号化・多重化され、形状符号化部34からの局所復号形状データ303が、MBTYPE判定部31、DCT部32、逆DCT部33、動き補償部11及び動き検出部10に入力されるように構成されている。しかしMP EG-4でも、被符号化画像として例えばテレビ信号等における矩形の画像フレームを使用する場合には、形状データは矩形で一定となるので、この場合には形状符号化部34は不要である。

第8図は、第7図におけるMBTYPE判定部31の構成を示すブロック図である。図において、41は判定処理部、42はMBTYPE-1（マクロブロック符号化タイプ1）テーブル、43はMBTYPE-2（マクロブロック符号化タイプ2）テーブル、44はMBTYPEテーブル選択情報302により切り替えられる切替部である。

第9図は、第8図におけるMBTYPE-1テーブル42の内容を示す図である。図において、このMBTYPE-1テーブル42には、モード番号0～3（MBTYPEの値）までのダイレクト予測、後方向予測+量子化切替、前方向予測+量子化切替及びスタッフィングの4種類の符号化モード毎に、それぞれの符号化モードによる符号化の際に使用される×印で示されたデータである量子化ステップ差分値（DQUANT）、前方向予測用動きベクトル差分値（MVDf）、後方向予測用動きベクトル差分値（MVD b）、ダイレクト予測用デルタベクトル（MVD B）と、それぞれの符号化モードを示す符号語とが登録されている。

このMBTYPE-1テーブル42は、第2図に示すMBTYPE-0テーブルの両方向予測+量子化切替モードの代わりに、ビットレート合わせのためのスタッフィングを加えたテーブルである。スタッフィングとは、ビットレート合わせのためのダミービットであるスタッフィングビットを加える符号化のことをいい、スタッフィングビット等のスタッフィングに相当する符号語を復号した場合は、スタッフィングの符号語は復号時はただ読み捨てるだけで、その後のマクロブロックデータは存在しない。これにより、マクロブロック単位で細かくビットレートの合わせ込みが可能となる。このため、スタッフィングの符号化モードの場合には、MBTYPE-1テーブル42に示すように、使用すべきデータがない。また各符号化モードの符号語は、各符号化モードの発生確率に基づいて決定されるもので、現時点では最良の符号語は未定である。

第10図は、第8図におけるMBTYPE-2テーブル43の内容を示す図である。図において、MBTYPE-2テーブル43には、モード番号0～8までの9種類の符号化モード、すなわちイントラ符号化、イントラ符号化+量子化切替、両方向予測、両方向予測+量子化切替、後方向予測、後方向予測+量子化切替え、前方向予測、前方向予測+量子化切替え、スタッフィングの符号化モード毎に、それぞれの符号化モードによる符号化の際に使用されるデータである量子化ステップ差分値(DQUANT)、前方向予測用動きベクトル差分値(MVDf)、後方向予測用動きベクトル差分値(MVDb)と、それぞれの符号化モードを示す符号語とが登録されている。

次に動作について説明する。

第11図はこの実施の形態2による画像符号化装置の動作を示すフローチャートである。ここでは実施の形態1の動作フローと異なる点を中

心に説明する。

ステップ S T 2 2 - 1 を除き、ステップ S T 2 1 ~ S T 3 4 までの処理は、それぞれ実施の形態 1 における第 6 図のステップ S T 1 ~ S T 1 4 までの処理に相当し、単に処理の名称が異なるのみで実質的には対応するステップと同様の処理が行われる。

そしてこの実施の形態 2 では、ステップ S T 2 2 と S T 2 3 との間に、ステップ S T 2 2 - 1 として形状符号化部 3 4 によるマクロブロック単位の形状符号化処理が入っており、この処理により圧縮形状データ 3 0 1 及び局所復号形状データ 3 0 3 等が出力される。

第 1 2 図は、実施の形態 2 の画像符号化装置が符号化して出力する符号化ビットストリーム 3 1 6 の構造を示す図である。ここで V O L (V i d e o O b j e c t L a y e r) は、時間軸を含めた動画像オブジェクトである V O (V i d e o O b j e c t) の構成要素であり、複数の V O P (V i d e o O b j e c t P l a n e) からなる。V O P は V O の各時刻の状態を表している。

第 5 図に示す実施の形態 1 の符号化ビットストリームとの違いを説明すると、この実施の形態 2 では、M P E G - 4 に特化しているため、被符号化画像ヘッダ情報が V O P ヘッダ情報となり、その V O P ヘッダ情報、またはそれより上位階層であるビデオオブジェクトレイヤの V O L ヘッダ情報中に、符号化モード群選択情報としての M B T Y P E テーブル選択情報 (B V O P m o d e t y p e) 3 0 2 が設定される。また各被符号化画像領域 1 ~ N の符号化データのオーバヘッド情報として、さらに圧縮形状データ 3 0 1 が設定されている。

なお、V O L ヘッダ情報中に M B T Y P E テーブル選択情報 (B V O P m o d e t y p e) 3 0 2 を設定したほうが、V O P 毎に設けられる V O P ヘッダ情報中に M B T Y P E テーブル選択情報 3 0 2 を設

定するより、M B T Y P E テーブル選択情報 3 0 2 の設定量が減少し、符号化効率は向上するが、この場合には、V O P 毎に符号化モードテーブルを選択できなくなる。

なお、オーバヘッド情報の中の符号化モード情報 (M B T Y P E) 3 0 8 には、M B T Y P E テーブル毎に全ての M B T Y P E である符号化モードについて対応する符号語が設定される。一方、オーバヘッド情報の中の量子化ステップ情報 3 0 9 は D Q U A N T を使用する場合のみ設定される。これは例えば、第 9 図における M B T Y P E - 1 テーブルの場合、後方向予測 + 量子化切替、前方向予測 + 量子化切替の符号化モードの場合である。さらにオーバヘッド情報の中の動き情報は、M V D f、M V D b、M V D B を使用する場合のみ設定される。

以上のように、この M P E G - 4 に特化した実施の形態 2 によれば、実施の形態 1 に対し実質的に形状符号化部 3 4 が追加され、その圧縮形状データ 3 0 1 が可変長符号化や多重化されると共に、局所復号形状データが D C T や、逆 D C T、動き検出、動き補償の際に使用され、符号化モードテーブルである M B T Y P E テーブルの選択は、実施の形態 1 の場合と同様に実行されるので、実施の形態 1 の場合と同様に、符号化モードテーブルを複数設けることによって符号化モードを増やしても、符号化データにおけるオーバヘッド情報の中の符号化モード情報 3 0 8 の量は増えることはなく、効率の良い符号化が行える画像符号化装置を実現できるという効果が得られる。

また、この実施の形態 2 では、2 つの M B T Y P E テーブル 4 2、4 3 の双方にスタッフィングという符号化モードを登録したので、このスタッフィングの符号化モードがない場合と比べて、マクロブロック単位で細かくビットレートの合わせ込みができるという効果が得られる。

また、第 1 0 図の M B T Y P E - 2 テーブル 4 3 は、スタッフィング

だけでなく、第 2 図に示す従来提案されている M B T Y P E - 0 テーブルのダイレクト予測をイントラ符号化に変更すると共に、イントラ符号化、両方向予測、後方向予測、前方向予測の各符号化モードに対し各符号化モードに対し量子化ステップ切替 O N / O F F のモードを両方分用意したことになるので、これにより、M B T Y P E - 0 テーブルと比べて、いずれのモードで符号化を行う場合でも量子化ステップを変更することができ、かつ直前のマクロブロックから量子化ステップの値が変化しない場合は量子化ステップ情報 (D Q U A N T) 3 0 9 をビットストリームに多重化する必要がなくなり、効率良く符号化を行うことができるという効果が得られる。

なおこの実施の形態 2 では、符号化モードテーブルである M B T Y P E テーブルの例として、第 9 図および第 1 0 図に示す M B T Y P E - 1 テーブル及び M B T Y P E - 2 テーブルを挙げて説明したが、この発明では、これらのテーブルに限定されるものではなく、例えば、M B T Y P E - 1 テーブル及び M B T Y P E - 2 テーブルからスタッフィングの符号化モードを除いたテーブルを使用するようにしたり、あるいは M B T Y P E - 2 テーブルからスタッフィングの符号化モードを除き、さらにそのテーブル上のイントラ符号化、イントラ符号化 + 量子化切替をそれぞれダイレクト予測、ダイレクト予測 + 量子化切替に置き換えたダイレクト予測、両方向予測、後方向予測、前方向予測の各符号化モードに対し量子化ステップ切替 O N / O F F のモードを両方分用意したテーブルを使用するようにしても良い。

また、符号化モードテーブルとして、例えば、第 1 3 図に示す内容の M B T Y P E - 3 テーブルと、第 1 4 図に示す内容の M B T Y P E - 4 テーブルとの 2 つを選択して使用するようにしても良い。このようにすれば、上記実施の形態 1, 2 の場合と同様に、符号化モードテーブルが

複数となるので、符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができる。また、ダイレクト予測と両方向予測とが同じような予測効果を狙っていること、符号化ビットレートの条件によっては動きベクトル符号量が少なくすむダイレクト予測と、より広い探索範囲での予測効率の向上を図る両方向予測とを住み分けて用いる効果が期待できることから、ダイレクト予測と両方向予測とを、VOLヘッダ情報又はVOPヘッダ情報のMBTYPEテーブル選択情報(B VOP mode type)によって適応的に切り替えることにより、量子化切替えをすべてのモードに付加しても、MBTYPEを表す符号語のビット数を節約できる。

またそれ以外に、上述の第10図に示すMBTYPE-2テーブルと、例えば第15図に示すMBTYPE-5テーブルとの2つを選択して使用するようにしても良い。このようにすれば、上記の場合と同様に、符号化モードテーブルが複数となるので、符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができる。また、特にこのMBTYPE-5テーブルは、第13図に示すMBTYPE-3テーブルに対し、ビットレート合わせのためのスタッフィングを加えたテーブルである。スタッフィングに相当する符号語を復号した場合は、その後のマクロブロックデータは存在しない。これにより、マクロブロック単位で細かくビットレートの合わせ込みが可能となる。スタッフィングの符号語は復号時はただ読み捨てるだけである。

またさらに、上述の第10図に示すMBTYPE-2テーブルと、例えば第16図に示すMBTYPE-6テーブルとの2つを選択して使用

するようにしても良い。このようにすれば、同様に符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができる。特にMBTYPE-6テーブルは、第9図に示すMBTYPE-1テーブルのダイレクト予測モードをダイレクト予測用デルタベクトル(MVDB)を使用しない修正ダイレクト予測モードとするテーブルであるため、この修正ダイレクト予測モードを用いることにより、マクロブロック復号の過程では、ダイレクト予測用デルタベクトル(MVDB)の復号過程が全く必要なくなり、オーバーヘッド情報の量が減ることになるので、この点でも符号化効率が向上する。

なお、修正ダイレクト予測とは、第17図に示すように、ダイレクト予測とは異なり、ダイレクト予測用デルタベクトル(MVDB)が常に0、すなわちダイレクト予測用デルタベクトル(MVDB)を使用せず、動きベクトル(MV)のみを使用して、前方向予測用動きベクトル(MVf)、後方向予測用動きベクトル(MVb)を求める予測方式である。

またさらに、上述の第10図に示すMBTYPE-2テーブルと、例えば第18図に示すMBTYPE-7テーブルとの2つを選択して使用するようにしても良い。このようにすれば、同様に符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報308の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができる。特に、MBTYPE-7テーブルは、第15図に示すMBTYPE-5テーブルのダイレクト予測モードをデルタベクトル(MVDB)を使用しない修正ダイレクト予測モードに変更したテーブルであるため、修正ダイレクト予測モードを用いることにより、マクロブロック復号の過程では、ダイレクト予測用デルタベク

トル (M V D B) の復号過程が全く必要なくなり、オーバーヘッド情報の量が減ることになるので、この点でも符号化効率が向上する。

実施の形態 3.

第 19 図は実施の形態 3 による画像符号化装置の構成を示すブロック図である。図において、51 は量子化方法選択情報 402 により動作する M B T Y P E 判定部、52 は量子化方法選択情報 402 により切り替えられる切替部、53 は H. 263 タイプ量子化部、54 は M P E G - 2 タイプ量子化部、55 は H. 263 タイプ逆量子化部、56 は M P E G - 2 タイプ逆量子化部であり、他の同一番号を付したものは、実施の形態 2 の第 7 図に示す構成と同一のものである。

つまりこの実施の形態 3 の画像符号化装置は、第 7 図に示す M P E G - 4 の規格対応の実施の形態 2 の画像符号化装置の量子化部の構成をより詳細に記載したもので、低ビットレートを使用する H. 263 規格対応の H. 263 タイプ量子化部 53 及び H. 263 タイプ逆量子化部 55 と、高ビットレートのビットレートを使用する M P E G - 2 対応の M P E G - 2 タイプ量子化部 54 及び M P E G - 2 タイプ逆量子化部 56 と、それらの両タイプの量子化部を既存の量子化方法選択情報 (v i d e o o b j e c t l a y e r q u a n t t y p e) 402 によって切り替わる切替部 52 とを設けたことを特徴とするものである。

第 20 図は、第 19 図に示す実施の形態 3 の M B T Y P E 判定部 51 の構成を示すブロック図である。

この実施の形態 3 の画像符号化装置の M B T Y P E 判定部 51 は、基本的には第 8 図に示す実施の形態 2 の M B T Y P E 判定部 31 と同じであり、異なる点は、同図に示すように、切替部 61 が、M B T Y P E テーブル選択情報 302 の代わりに、既存の量子化方法選択情報 402 に

よってMBTYPE-1テーブル42とMBTYPE-2テーブル43を切替えるように動作する点である。なおその他の構成は、実施の形態2の画像符号化装置の構成と同じなので、同一符号を付してその説明は省略する。

次に、動作について説明する。

この実施の形態3の動作は、基本的には、第11図に示す実施の形態2の動作と同じである。ただし、この実施の形態3では、H.263タイプ量子化部53とMPERG-2タイプ量子化部54とにより量子化方法の切替を行なっているので、以下の処理が異なる。

第21図は第11図のステップST28の量子化処理の動作を示すフローチャートである。第21図のステップST41において、第19図の切替部52は、既存の量子化方法選択情報402に基づき量子化方法がH.263方式であるか否かを判断する。

ここで量子化方法選択情報402がH.263の場合は、次のステップST42において、H.263タイプ量子化部53が低ビットレート対応のMBTYPE-5テーブルにより量子化する。一方、量子化方法選択情報402がMPERG-2の場合は、ステップST43において、MPERG-2タイプ量子化部54が高ビットレート対応のMBTYPE-2テーブルにより量子化する。

また、この実施の形態3では、第11図のステップST30の逆量子化処理において、切替部52が第21図のステップST41で、量子化方法選択情報402がH.263と判断した場合には、H.263タイプ逆量子化部55が低ビットレート対応のMBTYPE-1テーブルにより逆量子化する。一方、量子化方法選択情報402がMPERG-2と判断した場合には、MPERG-2タイプ逆量子化部56が高ビットレート対応のMBTYPE-2テーブルにより逆量子化する。

第22図は、この実施の形態3の画像符号化装置が符号化して出力する符号化ビットストリームの構造を示す図である。第12図に示す実施の形態2の符号化ビットストリームとの違いを説明すると、この実施の形態3では、VOLヘッダ情報に格納される既存の量子化方法選択情報 (video object layer quant type) 402を、符号化モード群選択情報であるMBTYPEテーブル選択情報 (B VOP mode type) 302として使用しており、VOLヘッダ情報、あるいはVOPヘッダ情報に新たにMBTYPEテーブル選択情報 (B VOP mode type) 302を設けていない点である。

このため、新たにMBTYPEテーブル選択情報 (B VOP mode type) 302を設けない分だけ、符号化ビットストリーム416中のVOLヘッダ情報あるいはVOPヘッダ情報の量が増加せず、符号化ビットストリーム416の現状のシンタックスに何のオーバーヘッド情報も付け加える必要がなく、符号化効率を向上させることが可能になる。

以上のように、この実施の形態3によれば、量子化方法の切替を行なう点以外は上記実施の形態2の装置と同じであるので、上記実施の形態2の場合と同様に、符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量が増えることがなくなり、与えられた条件のもとで効率の良い符号化を実施することができると共に、VOLヘッダ情報中の既存の量子化方法選択情報402をMBTYPEテーブル選択情報302として使用するので、符号化ビットストリーム416の現状のシンタックスに何のオーバーヘッド情報も付け加える必要がなく、符号化効率を向上させた画像符号化装置を実現できるという効果が得られる。

また低ビットレートを使用するH. 263規格と、高ビットレートのビットレートを使用するMPEG-2対応にすることによって、低ビットレートから高ビットレートの広範囲のビットレートに対応可能な画像符号化装置を実現できるという効果を奏する。

なお、この実施の形態3では、MBTYPE-1テーブル、およびMBTYPE-2テーブルを例に説明したが、上記実施の形態2で説明したように、その他、低ビットレート対応のMBTYPEテーブルとして、例えばMBTYPE-0、MBTYPE-3、MBTYPE-5、MBTYPE-6、MBTYPE-7等を使用し、高ビットレート対応のMBTYPEテーブルとして、例えばMBTYPE-4などの符号モードテーブルを用いるようにしても良い。

実施の形態4.

この実施の形態4における画像復号化装置は、ディジタル動画像等の画像シーケンスを構成する各時刻の画像を単位として復号を実施し、各画像は、さらに小さい画像領域に分割した単位で復号するもので、最小の復号単位となる画像領域を符号化装置側の被符号画像領域に対応する“被復号画像領域”と呼び、被復号画像領域の集まりによって構成される各時刻の画像を符号化装置側の被符号化画像に対応する“被復号画像”と呼ぶ。被復号画像領域の例としては、ISO/IEC 13818-2で開示されるマクロブロックがあり、被復号画像の例としては、例えばテレビ信号における画像フレーム、ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N1796で開示されるビデオオブジェクトプレーンなどがある。

この実施の形態4の画像復号装置は、被復号画像領域ごとに決定された符号化モードに基づいて復号を実施する従来の復号化装置に対して、

被復号画像ごとに付加された符号化モードテーブル選択情報 200 に従って使用する符号化モード群のテーブルを特定し、その特定したテーブル上の符号化モード群の中から各被復号画像領域の符号化モードを特定して復号する機構を備えることを特徴とするもので、上記実施の形態 1 の画像符号化装置に対応する復号化装置である。

第 23 図は実施の形態 4 による圧縮符号化されたデジタル画像を伸張再生する画像復号化装置の構成を示すブロック図である。図において、71 はシンタックス解析・可変長復号部、72 は逆量子化部、73 は逆直交変換部、74 は動き補償部、75 はメモリ、76 は切替部、77 は加算部である。

第 24 図は、第 23 図に示すシンタックス解析・可変長復号部 71 の構成を示すブロック図である。図において、81 は符号化モードテーブル選択情報復号部、82 は切替部、83 は符号化モードテーブル A 復号部、84 は符号化モードテーブル B 復号部、85 は量子化ステップ復号部、86 は動き情報復号部、87 は圧縮画像データ復号部である。

第 25 図は、第 23 図に示す動き補償部 74 の構成を示すブロック図である。図において、91 は切替部、92 は予測方式 1 実施部、93 は予測方式 2 実施部、94 は予測方式 3 実施部、95 は予測方式 4 実施部である。

次に動作について説明する。

第 26 図は、実施の形態 4 の画像復号化装置における復号化処理の動作を示すフローチャートである。

まずステップ S T 5 1 において、第 23 図のシンタックス解析・可変長復号部 71 は、例えば第 5 図に示す構造の符号化ビットストリーム 213 を解析して、圧縮画像データ 205、量子化ステップ情報 207、動き情報 208 等の個々の符号化データに切り分けて出力する。その際

、マクロブロックなどの被符号化画像領域毎に被予測画像領域画面内位置情報 2 1 4 をカウンタなどによりカウントアップしながら出力する。このシンタックス解析処理では、通常は、フレームの集合、フレーム等の単位毎に区切りとなるスタートコードを検出して、それにしたがって該当階層の復号を行なうが、ここでのシンタックス解析処理は、マクロブロック等の被復号画像領域のデータを解析する段階の処理だけを対象とする。また、符号化モード情報 2 0 6 は、被復号画像領域よりも上位の被復号画像等のレベルのデータとして復号される。

次にステップ S T 5 2 において、逆量子化部 7 2 は圧縮画像データ 2 0 5 を量子化ステップ情報 2 0 7 を用いて逆量子化を行って直交変換係数 2 1 5 を出力する。そしてステップ S T 5 3 において、逆直交変換部 7 3 は直交変換係数 2 1 5 を逆直交変換し復号予測誤差信号 2 1 6 を出力する。直交変換は D C T (離散コサイン変換) など、符号化装置側で用いるものと同じものを用いる。

次のステップ S T 5 4 において、インターモードで符号化されている被復号画像領域の復号の場合、動き補償部 7 4 は、シンタックス解析・可変長復号部 7 1 で符号化ビットストリーム 2 1 3 から復号された動き情報 2 0 8、被予測画像領域画面内位置情報 2 1 4 を入力して動き補償を行い、メモリ 7 5 中の参照画像 2 1 8 から予測画像 2 1 9 を取り出して切替部 7 6 に送出する。

なお、ステップ S T 5 2、S T 5 3 の逆量子化処理及び逆直交変換処理と、ステップ S T 5 4 の動き補償処理は、必ずしもこの順のシーケンスでなくても良く、この逆のシーケンスでもあるいは同時に行なうようにしても勿論良い。

次いでステップ S T 5 5 において、切替部 7 6 がシンタックス解析・可変長復号部 7 1 で符号化ビットストリーム 2 1 3 から復号された符号

化モード情報 206 に基づいてインターモードで符号化されたか否かを判断する。そして、インターモードで符号化された被復号画像領域の場合には、ステップ S T 5 6 において、切替部 7 6 が加算部 7 7 に予測画像 2 1 9 を出力して、加算部 7 7 が逆直交変換部 7 3 からの復号予測誤差信号 2 1 6 に予測画像 2 1 9 を加算して復号画像信号 2 1 7 として出力する。一方イントラモードで符号化された被復号画像領域の場合には、ステップ S T 5 7 において、切替部 7 6 が加算部 7 7 に 0 を出力して、加算部 7 7 は逆直交変換部 7 3 からの復号予測誤差信号 2 1 6 をそのまま復号画像信号 2 1 7 として出力する。

そして、最後のステップ S T 5 8 において、シンタックス解析・可変長復号部 7 1 は、例えば第 5 図に示す被符号化画像ヘッダ情報の検出等に基づいて被復号画像毎の復号処理が終了したか否かを判断し、被符号化画像領域の符号化データの検出等ができた場合には、まだ復号すべき符号化データが残っているので、最初のステップ S T 5 1 に戻って以上の処理を繰り返す。一方、被符号化画像領域の符号化データの検出等ができなかった場合には、復号すべき符号化データがないので復号処理を終了する。なおこの復号画像信号 2 1 7 は、表示制御部等（図示せず）に送られて、表示デバイス等（図示せず）に出力されるとともに、以降の復号処理において参照画像 2 1 8 として用いるためにメモリ 7 5 に書き込まれる。

第 2 7 図はシンタックス解析・可変長復号部 7 1 の動作、すなわち第 2 6 図のステップ S T 5 1 の処理を示すフローチャートである。

まずステップ S T 6 1 において、第 2 4 図の符号化モードテーブル選択情報復号部 8 1 は、符号化ビットストリーム 2 1 3 中の符号化モードテーブル選択情報 2 0 0 を復号する。

そしてステップ S T 6 2 において、切替部 8 2 は復号された符号化モ

ードテーブル選択情報 200 に基づいて、例えばその符号化モードテーブル選択情報 200 に 0 がセットされているか否かを判断して出力を切り替える。ここで例えば、切替部 82 が符号化モードテーブル選択情報 200 に 0 がセットされていると判断した場合には、符号化ビットストリーム 213 を符号化モードテーブル A 復号部 83 に出力し、次のステップ S T 6 3 において、符号化モードテーブル A 復号部 83 は、符号化モードテーブル A を用いて符号化モード情報 206 を復号する。一方、切替部 82 が符号化モードテーブル選択情報 200 に 1 がセットされていると判断した場合には、符号化ビットストリーム 213 を符号化モードテーブル B 復号部 84 に出力し、次のステップ S T 6 4 において、符号化モードテーブル B 復号部 84 は、符号化モードテーブル B を用いて符号化モード情報 206 を復号する。

そしてステップ S T 6 5 において、量子化ステップ復号部 85 は、符号化ビットストリーム 213 と、復号された符号化モード情報 206 を入力し、符号化モード情報 206 が量子化ステップの変更を指示しているか否かを判断する。そして量子化ステップの変更を指示している場合には、ステップ S T 6 6 において、量子化ステップ復号部 85 は量子化ステップ情報 207 を復号する。一方、量子化ステップの変更を指示していない場合には、ステップ S T 6 7 において、量子化ステップ復号部 85 は量子化ステップ情報 207 を 0 に設定する。そしてステップ S T 6 8 において、量子化ステップ復号部 85 は、ステップ S T 6 6 又はステップ S T 6 7 で求めた値に量子化ステップを決定して出力する。

次にステップ S T 6 9 において、動き情報復号部 86 は、符号化ビットストリーム 213 と、復号された符号化モード情報 206 とを入力し、符号化モード情報 206 が動き情報ありを指示しているか否かを判断する。そして動き情報ありを指示している場合のみ、次のステップ S T

70において、動き情報復号部86は動き情報208を復号する。

最後にステップST71において、圧縮画像データ復号部87は、符号化ビットストリーム213を入力し圧縮画像データ205を復号して出力する。

第28図は、動き補償部74の動作、すなわち第26図のステップST54の動き補償処理を示すフローチャートである。

ステップST81、ST83、ST85において、第25図の切替部91は、符号化モード情報206が予測方式1～4のいずれを指示しているかを判断する。

ステップST81において、符号化モード情報206が予測方式1を指示していると判断した場合には、動き情報208を予測方式1実施部92に送り、ステップST82において、予測方式1実施部92は、動き情報208及び被予測画像領域画面内位置情報214を入力し、予測方式1による予測画像217を生成する。

また同様にしてステップST83において、符号化モード情報206が予測方式2を指示していると判断した場合には、ステップST84において、予測方式2実施部93が予測方式2による予測画像217を生成する。

さらにステップST85において、符号化モード情報206が予測方式3を指示していると判断した場合には、ステップST86において、予測方式3実施部94は予測方式3による予測画像217を生成する。そしてステップST85において、符号化モード情報206が予測方式3を指示していないと判断した場合には、ステップST87において、予測方式4実施部95は予測方式4による予測画像217を生成する。

以上のように、この実施の形態4の画像復号化装置によれば、符号化モードテーブル選択情報と符号化モード情報が多重化された符号化ピッ

トストリームを受信し、符号化モードテーブル選択情報に基づき、符号化モードテーブル復号部を選択し、符号化モード情報に基づき予測方式を切り替えて復号するので、オーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量を小さくした符号化ビットストリームの場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える復号化装置を実現できるという効果が得られる。

実施の形態 5.

この実施の形態 5 の画像復号化装置は、第 23 図に示す実施の形態 4 の画像復号化装置を、MPEG-4 の規格に対応するように改良したもので、実施の形態 2 の MPEG-4 の規格対応の画像符号化装置に対応する復号化装置である。

第 29 図はこの実施の形態 5 による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。図において、101 はシンタックス解析・可変長復号部、102 は形状復号部、103 は逆 DCT 部、104 は動き補償部であり、他の同一番号を付したものは、実施の形態 4 の第 23 図に示す構成と同一のものである。

第 23 図に示す実施の形態 4 の復号化装置との違いを述べれば、この実施の形態 5 では、逆直交変換部として逆 DCT 部 103 を設け、シンタックス解析・可変長復号部 101 が符号化ビットストリーム 316 から符号化モード情報として MBTYPE 308、圧縮画像データとしてブロックデータ 307、さらに圧縮形状データ 301 を復号する。そして新たに MPEG-4 特有の形状復号化部 102 を設け、形状復号化部 102 が圧縮形状データ 301 を復号し、復号形状データ 318 を求めるようにしたものである。なお、この復号形状データ 318 は、逆 DCT 部 103、動き補償部 104 に反映されるように構成されている。ま

たMPEG-4でも、被符号化画像として例えばテレビ信号等における矩形の画像フレームを使用する場合には、形状データは矩形で一定となるので、この場合には形状復号部102は不要になる。

第30図は、第29図に示す実施の形態5によるシンタックス解析・可変長復号部101の構成を示すブロック図である。図において、111はMBTYPEテーブル選択情報復号部、112は形状データ復号部、113はMODB復号部、114は切替部、115はスキップ時データ設定部、116は切替部、117はMBTYPE-1復号部、118はMBTYPE-2復号部、119は切替部、120はCBPB復号部、121はCBPB零設定部、122はスタッフィング読み飛ばし部、123は切替部、124はDQUANT復号部、125はDQUANT零設定部、126は加算部、127は動き情報復号部、128は加算部、129は切替部、130はブロックデータ復号部、131はブロックデータ零設定部である。

なお、MBTYPE-1復号部117のMBTYPE-1テーブル、およびMBTYPE-2復号部118のMBTYPE-2テーブルは、各々、実施の形態2の符号化装置で説明した第9図および第10図に示す内容である。

第31図は、第29図に示す実施の形態5による動き補償部104の構成を示すブロック図である。図において、141は切替部、142はダイレクト予測部、143は前方向予測部、144は後方向予測部、145は両方向予測部である。

次に動作について説明する。

第32図はこの実施の形態5による復号化装置の動作を示すフローチャートである。第26図に示す実施の形態4の復号化装置の動作を示すフローチャートと異なる点を説明すると、この実施の形態5は、第29

図に示すように形状復号部 102 を有する M P E G - 4 対応の復号化装置を構成しているので、ステップ S T 5 1 と S T 5 2 との間に、ステップ S T 5 1 - 1 として形状符号化部 102 によるマクロブロック単位の形状復号処理が入り、また、ステップ S T 5 3、S T 5 5 の処理がそれぞれ逆 D C T 処理、M B T Y P E がインター符号化を指示しているか否かの判断処理に名称が変わるだけで、それらの各ステップでは実質的には第 26 図に示す対応するステップ S T 5 3、S T 5 5 と同様の処理が行われる。

なお、ステップ S T 5 3 の逆 D C T 処理、ステップ S T 5 4 の動き補償処理は、ステップ S T 5 1 - 1 の形状復号処理の際に、形状復号部 102 から出力される復号形状データ 318 を反映して各々の処理を行なう。

また、第 26 図に示す実施の形態 4 の場合と同様に、ステップ S T 5 2、S T 5 3 の逆量子化処理及び逆 D C T 処理と、ステップ S T 5 4 の動き補償処理は、必ずしもこの順のシーケンスでなくても良く、この逆のシーケンスでも、あるいは同時に行なうようにしても勿論良い。さらに、ステップ S T 5 1 のシンタックス解析処理は、通常、V O (ビデオオブジェクト)、V O L (ビデオオブジェクトレイヤ)、V O P (ビデオオブジェクトプレーン) 等の単位毎に区切りとなるスタートコードを検出して、それに従って該当階層の復号を行なうが、ここでのシンタックス解析処理は、マクロブロックのデータ、特に B - V O P のデータを解析する段階の処理だけを対象とする。また、第 30 図における M B T Y P E テーブル選択情報 302 は、マクロブロックよりも上位の V O P、V O L 等のレベルのデータとして復号される。

第 33 図は、シンタックス解析・可変長復号部 101 の動作、すなわち第 32 図に示すステップ S T 5 1 のシンタックス解析・符号化データ

復号処理を示すフローチャートである。

まずステップST 9 1において、MBTYPEテーブル選択情報復号部1 1 1は、第1 2図に示す符号化ビットストリーム3 1 6からB-VOPのMBTYPEテーブル選択情報(B-VOP mode type) 3 0 2を復号する。続くステップST 9 2において、MODB復号部1 1 3は、符号化ビットストリーム3 1 6のオーバーヘッド情報として多重化されているMODB(スキップ判定情報、第1 2図に図示せず)を復号する。さらに次のステップST 9 3において、切替部1 1 4はその復号したMODB(スキップ判定情報)が0でないか否かを判断する。

ここで、MODBが0であると判断された場合(ステップST 9 3で“NO”)、このマクロブロックはスキップする場合であるため、ステップST 9 4において、スキップ時データ設定部1 1 5は、スキップ時設定処理として以下の1)～3)の設定を行う。

1) MBTYPE = 0 (ダイレクト予測)とする。また、MVDB(ダイレクト予測用デルタベクトル)を零にセット。

2) CBPB(マクロブロック内のDCT実施単位となる8×8ブロックであるサブブロックの符号化すべきDCT係数の有無を示す情報)を全て零とする。すなわち、DCT係数データを全て零にする。

3) 以上2つの条件から、MVDB零の条件で得たダイレクト予測による予測画像がそのまま復号画像となる。

これに対し、MODBが0でないと判断された場合(ステップST 9 3で“YES”)は、このマクロブロックはスキップしない場合であるため、ステップST 9 5において、切替部1 1 6は上記ステップST 9 1で復号したMBTYPEテーブル選択情報3 0 2が0であるか否かを判断する。そして、MBTYPEテーブル選択情報3 0 2が0の場合に

は（ステップST95で“YES”）、ステップST96において、MBTYPE-1復号部117は、MBTYPE-1テーブルを選択してMBTYPEの復号を行なう。そしてステップST97において、以下に示す復号手順Iを行う。一方、MBTYPEテーブル選択情報302が0でない場合には（ステップST95で“NO”）、ステップST98において、MBTYPE-2復号部118は、MBTYPE-2テーブルを選択してMBTYPEの復号を行なう。

そしてステップST99において、以下に示す復号手順IIを行う。

最後にステップST100において、ブロックデータ復号部130は、圧縮画像データであるブロックデータ307を復号して出力する。

第34図は、第33図に示すステップST97の復号手順Iを示すフローチャートである。

この処理では、まずステップST101において、第30図の切替部119は、MBTYPE-1判定(1)処理、すなわち符号化ビットストリーム中の符号化モード情報(MBTYPE)308に設定された符号語を検出し、第9図に示すMBTYPE-1テーブルを参照して、その検出した符号語に対応したモード番号(MBTYPEの値)が3であるか否かを判断する。

ここで、モード番号が3である場合には、第9図に示すMBTYPE-1テーブルを参照すると、スタффイングの符号化モードの場合となるため、ステップST101で“YES”となり、次のステップST102において、スタффイング読み飛ばし部122は、その符号化モードの圧縮画像データをスタффイングビットとして読み飛ばす処理を行い、第33図のステップST92のMODB（スキップ判定情報）の復号処理に戻る。

一方、符号化モードが3でない場合には、第9図に示すMBTYPE

— 1 テーブルを参照すると、スタッフィングモードの符号化モードの場合ではないため、このステップ S T 1 0 1 では“N O”となり、次のステップ S T 1 0 3 において、切替部 1 1 9 は M O D B (スキップ判定情報) が 2 であるか否かを判断する。

ここで、M O D B が例えば 1 の場合には、ステップ S T 1 0 4 において、C B P B 零設定部 1 2 1 は、マクロブロック内の D C T 実施単位となる 8×8 ブロックであるサブブロックの符号化すべき D C T 係数の有無を示す情報である C B P B を全て零にセットする。

一方、M O D B が 2 の場合には、ステップ S T 1 0 5 において、C B P B 復号部 1 2 0 は、C B P B を符号化ビットストリーム 3 1 6 から復号する。

次のステップ S T 1 0 6 において、切替部 1 2 3 は、M B T Y P E — 1 判定 (2) 処理、すなわち第 9 図に示す M B T Y P E — 1 テーブルを参照して、符号化ビットストリーム 3 1 6 中の符号化モード情報 (M B T Y P E 3 0 8) に設定された符号語に対応したモード番号 (M B T Y P E の値) が 1, 2 であるか否かを判断する。M B T Y P E が 1, 2 である場合のみ、ステップ S T 1 0 7 において、D Q U A N T 復号部 1 2 4 は、D Q U A N T (量子化ステップ差分值) をビットストリームから復号する。また M B T Y P E が 1, 2 でない場合、ステップ S T 1 0 8 において、D Q U A N T 零設定部 1 2 5 は、D Q U A N T を零に設定する。

そしてステップ S T 1 0 9 において、加算部 1 2 6 は D Q U A N T 復号部 1 2 4 又は D Q U A N T 零設定部 1 2 5 からの出力と直前のマクロブロックの量子化ステップ情報とを加算し、量子化ステップ情報 3 0 9 を出力する。

次のステップ S T 1 1 0 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M B T

Y P E - 1 判 定 (3) 処 理、すなわち M B T Y P E - 1 テーブルを参照して、符号化ビットストリーム 3 1 6 中の符号化モード情報 (M B T Y P E 3 0 8) に設定された符号語に対応したモード番号 (M B T Y P E の値) が 2 であるか否かを判断する。そして、M B T Y P E が 2 である場合のみ、ステップ S T 1 1 1 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M V D f (前方向予測用動きベクトル差分値) をビットストリームから復号し、加算部 1 2 8 は、その M V D f と直前のマクロブロックの動き情報とを加算し、前方向予測用動き情報 3 1 0 として出力する。

次のステップ S T 1 1 2 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M B T Y P E - 1 判 定 (4) 処 理、すなわち M B T Y P E - 1 テーブルを参照して、符号化ビットストリーム 3 1 6 中の符号化モード情報 (M B T Y P E 3 0 8) に設定された符号語に対応したモード番号が 1 であるか否かを判断する。そして M B T Y P E が 1 である場合のみ、ステップ S T 1 1 3 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M V D b (後方向予測用動きベクトル差分値) をビットストリームから復号し、加算部 1 2 8 は、その M V D b と直前のマクロブロックの動き情報とを加算し、後方向予測用動き情報 3 1 0 として出力する。

次のステップ S T 1 1 4 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M B T Y P E - 1 判 定 (5) 処 理、すなわち M B T Y P E - 1 テーブルを参照して、符号化ビットストリーム中の符号化モード情報 (M B T Y P E 3 0 8) に設定された符号語に対応したモード番号が 0 であるか否かを判断する。そして M B T Y P E が 0 である場合のみ、ステップ S T 1 1 5 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M V D B (ダイレクト予測用デルタベクトル) をビットストリームから復号し、ダイレクト予測ベクトル等のダイレクト予測用の動き情報 3 1 0 を復元する。以上でこの第 3 4 図に示す復号処理は終了する。

なおステップ S T 1 0 9 は、ステップ S T 1 0 7、ステップ S T 1 0 8 の後であれば、ステップ S T 1 1 5 の後でも良い。またステップ S T 1 1 1、ステップ S T 1 1 3 における加算部 1 2 8 の処理は、ステップ S T 1 0 9 と同時又は以前でも良く、第 3 3 図のステップ S T 1 0 0 と同時又は後でも良い。

そしてステップ S T 1 1 5 の処理を終了すると、第 3 3 図における最後のステップ S T 1 0 0 において、切替部 1 2 9 は C B P B 復号部 1 2 0 又は C B P B 零設定部 1 2 1 から出力された C B P B (マクロブロック内の D C T 実施単位となる 8×8 ブロックであるサブブロックの符号化すべき D C T 係数の有無を示す情報) の内容を判断する。そして C B P B が零のブロックの場合は、ブロックデータ零設定部 1 3 1 は、ブロックデータ (D C T 係数データ) を全て零として出力する。一方、C B P B が零でないブロックの場合は、ブロックデータ復号部 1 3 0 は可変長復号されたブロックデータを出力する。

第 3 5 図は、第 3 3 図に示すステップ S T 9 9 の復号手順 II の処理を示すフローチャートである。

まずステップ S T 1 2 1 において、切替部 1 2 0 は M B T Y P E - 2 判定 (1) 処理、すなわち符号化ビットストリーム 3 1 6 中の符号化モード情報 (M B T Y P E 3 0 8) 情報に設定された符号語を検出し、第 1 0 図に示す M B T Y P E - 2 テーブルを参照して、その検出した符号語に対応したモード番号が 8 であるか否かを判断する。

ここでモード番号が 8 である場合には、第 1 0 図に示す M B T Y P E - 2 テーブルを参照すると、スタッキングモードの符号化モードの場合となるため、ステップ S T 1 2 1 で “Y E S” となり、次のステップ 1 2 2 において、スタッキング読み飛ばし部 1 2 2 は、その符号化モードの圧縮画像データをスタッキングビットとして読み飛ばす処理を

行い、第 33 図のステップ ST 92 の MOD B（スキップ判定情報）の復号処理に戻る。

一方、符号化モードが 8 でない場合には、第 10 図に示す MBTYPE-2 テーブルを参照すると、スタッフィングの符号化モードの場合ではないため、このステップ ST 121 では“NO”となり、次のステップ 123 において、切替部 119 は MOD B（スキップ判定情報）が 2 であるか否かを判断する。

ここで MOD B が例えば 1 の場合には、第 34 図に示す場合と同様に、ステップ 124 において、CBPB 零設定部 121 は、マクロブロック内の DCT 実施単位となる 8×8 ブロックであるサブブロックの符号化すべき DCT 係数の有無を示す情報である CBPB を全て零にセットする。一方、MOD B が 2 の場合には、ステップ ST 125 において、CBPB 復号部 120 は、CBPB を符号化ビットストリーム 316 から復号する。

次のステップ ST 126 において、切替部 123 は、MBTYPE-2 判定（2）処理、すなわち第 10 図に示す MBTYPE-2 テーブルを参照して、符号化ビットストリーム 316 中の符号化モード情報（MBTYPE 308）に設定された符号語に対応したモード番号が 1, 3, 5, 7 であるか否かを判断する。そして MBTYPE が 1, 3, 5, 7 である場合のみ、ステップ 127 において、DQUANT 復号部 124 は、DQUANT（量子化ステップ差分値）をビットストリームから復号する。一方 MBTYPE 308 が 1, 3, 5, 7 でない場合、ステップ ST 128 において、DQUANT 零設定部 125 は DQUANT を零に設定する。

そしてステップ 129 において、加算部 126 は DQUANT 復号部 124 又は DQUANT 零設定部 125 からの出力と直前のマクロプロ

ックの量子化ステップ情報とを加算し、量子化ステップ情報 3 0 9 を出力する。

次のステップ S T 1 3 0 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M B T Y P E - 2 判定 (3) 処理、すなわち M B T Y P E - 2 テーブルを参照して、符号化ビットストリーム 3 1 6 中の符号化モード情報 (M B T Y P E 3 0 8) に設定された符号語に対応したモード番号が 2 , 3 , 6 , 7 であるか否かを判断する。そして、M B T Y P E が 2 , 3 , 6 , 7 である場合のみ、ステップ 1 3 1 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M V D f (前方向予測用動きベクトル差分値) をビットストリームから復号し、加算部 1 2 8 はその M V D f と直前のマクロブロックの動き情報とを加算し、前方向予測用動き情報 3 1 0 として出力する。

次のステップ S T 1 3 2 において、動き情報復号部 1 2 7 は、M B T Y P E - 2 判定 (4) 処理、すなわち M B T Y P E - 2 テーブルを参照して、符号化ビットストリーム 3 1 6 中の符号化モード情報 (M B T Y P E 3 0 8) に設定された符号語に対応したモード番号が 2 , 3 , 4 , 5 であるか否かを判断する。そして M B T Y P E が 2 , 3 , 4 , 5 である場合のみ、ステップ S T 1 3 3 において、動きベクトル復号部 1 2 7 は、M V D b (後方向予測用動きベクトル差分値) を符号化ビットストリームから復号し、加算部 1 2 8 はその M V D b と直前のマクロブロックの動き情報とを加算し、後方向予測用動き情報 3 1 0 として出力する。以上でこの第 3 4 図に示す復号処理は終了する。

そしてステップ S T 1 3 3 の処理を終了すると、第 3 3 図における最後のステップ S T 1 0 0 において、切替部 1 2 9 は C B P B 復号部 1 2 0 又は C B P B 零設定部 1 2 1 から出力された C B P B (マクロブロック内の D C T 実施単位となる 8×8 ブロックであるサブブロックの符号化すべき D C T 係数の有無を示す情報) の内容を判断する。そして C B

P Bが零のブロックの場合は、ブロックデータ零設定部 1 3 1は、ブロックデータ（D C T係数データ） 3 0 7を全て零として出力する。一方、C B P Bが零でないブロックの場合は、ブロックデータ復号部 1 3 0は可変長復号されたブロックデータ 3 0 7を出力する。

第 3 6 図は、動き補償部 1 0 4の動作、すなわち第 3 2 図に示すステップ S T 5 4の動き補償処理を示すフローチャートである。なお、この第 3 6 図に示す実施の形態 5の動き補償処理は、第 2 8 図に示す実施の形態 4の動き補償処理の予測方式 1～4を具体化したものである。

動き補償部 1 0 4の切替部 1 4 1は、ステップ S T 1 4 1，S T 1 4 3，S T 1 4 5において、符号化モード情報（M B T Y P E 3 0 8）に基づいて、その符号化モードがダイレクト予測、前方向予測、後方向予測、両方向予測のいずれかを指示しているか否かを判断する。

まずステップ S T 1 4 1において、切替部 1 4 1が符号化モードがダイレクト予測を指示していると判断した場合には、動き情報 3 1 0をダイレクト予測部 1 4 2に送り、ステップ S T 1 4 2において、ダイレクト予測部 1 4 2が動き情報 3 1 0及び被予測画像領域画面内位置情報 3 1 7を入力してダイレクト予測による予測画像 3 2 2を生成する。

次にステップ S T 1 4 3において、切替部 1 4 1が符号化モードが前方向予測を指示していると判断した場合には、同様にしてステップ S T 1 4 4において、前方向予測部 1 4 3が前方向予測による予測画像 3 2 2を生成する。さらにステップ S T 1 4 5において、切替部 1 4 1が符号化モードが後方向予測を指示していると判断した場合には、ステップ S T 1 4 6において、後方向予測部 1 4 4が後方向予測による予測画像 3 2 2を生成し、符号化モードが後方向予測を指示していないと判断した場合には、ステップ S T 1 4 7において、両方向予測部 1 4 5が両方向予測による予測画像 3 2 2を生成する。

以上のように、この実施の形態5によれば、符号化装置側において、目標ビットレート等の条件に応じて適切な符号化モードの組み合わせを定義したMBTYPE-1テーブルやMBTYPE-2テーブルの複数の符号化モードテーブルから最適な符号化モードテーブルを選択して、そのテーブルの中から最適な符号化モードを選択して符号化して符号化データを送信してくる場合でも、その複数の符号化モードテーブルの各々に対応して復号を行なうMBTYPE-1復号部117、MBTYPE-2復号部118を設け、符号化装置側からの符号化ビットストリーム316中の符号化モード選択情報であるMBTYPEテーブル選択情報302及び符号化モード情報(MBTYPE308)に基づいて、MBTYPE-1復号部117、MBTYPE-2復号部118を選択して、符号化された際の符号化モードにより復号するようにしたので、符号化装置側で複数の符号化モードテーブルにより符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量を小さくした場合でも、正確に復号することができ、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える復号化装置を実現できるという効果が得られる。

実施の形態6.

第37図は実施の形態6による画像復号化装置の構成を示すブロック図である。この実施の形態6の画像復号化装置は、第29図に示すMP EG-4の規格対応の実施の形態5の画像復号化装置の逆量子化部の構成をより詳細に記載したもので、第19図に示す実施の形態3の画像符号化装置に対応する復号化装置である。図において、151はシンタックス解析・可変長復号部、152は符号化ビットストリーム416から復号した既存の量子化方法選択情報(video object layer quant type)402によって切替えられる切替部、

1 5 3 は低ビットレートを使用する H. 2 6 3 規格対応の H. 2 6 3 タイプ逆量子化部、1 5 4 は高ビットレートのビットレートを使用する M P E G - 2 対応の M P E G - 2 タイプ逆量子化部である。なお、それ以外の構成は、第 2 9 図に示す実施の形態 5 のものと同じなので、同一符号を付して説明は省略する。

第 3 8 図は、第 3 7 図に示す実施の形態 6 のシンタックス解析・可変長復号部 1 5 1 の構成を示すブロック図である。このシンタックス解析・可変長復号部 1 5 1 は、基本的には第 3 0 図に示す実施の形態 5 のシンタックス解析・可変長復号部 1 0 1 と同じであり、異なる点は、同図に示すように、量子化方法選択情報復号部 1 6 1 が第 2 2 図に示す符号化ビットストリーム 4 1 6 から既存の量子化方法選択情報 (v i d e o o b j e c t l a y e r q u a n t t y p e) 4 0 2 を復号し、切替部 1 6 2 が、M B T Y P E 選択情報の代わりにその量子化方法選択情報 4 0 2 によって M B T Y P E - 1 復号部 1 1 7 と M B T Y P E - 2 復号部 1 1 8 を切替えるように動作するだけである。なお、復号された量子化方法選択情報 4 0 2 はシンタックス解析・可変長復号部 1 5 1 から第 3 7 図の切替部 1 5 2 にも出力される。その他の構成は、第 3 0 図に示す実施の形態 5 のシンタックス解析・可変長復号部 1 0 1 の構成と同じなので、同一符号を付してその説明は省略する。

次に動作について説明する。

第 3 9 図は実施の形態 6 による画像復号化装置の動作を示すフローチャートである。

この実施の形態 6 の動作は、ステップ S T 1 5 1 におけるシンタックス解析・符号化データ復号の処理と、量子化方法を選択して逆量子化するステップ S T 1 5 2 ~ S T 1 5 4 以外の処理は、基本的に第 3 2 図に示す実施の形態 5 の動作と同じであるので異なる点のみを説明する。

つまりこのこの実施の形態 6 では、量子化方法の切替を行なっているので、ステップ S T 1 5 2 において、第 3 7 図の切替部 1 5 2 が符号化ビットストリーム 4 1 6 から復号した既存の量子化方法選択情報 4 0 2 に基づいて量子化方法が H. 2 6 3 方式であるか否かを判断する。

量子化方法選択情報 4 0 2 が H. 2 6 3 の場合は、次のステップ S T 1 5 3 に進み、H. 2 6 3 タイプ逆量子化部 1 5 3 が低ビットレート対応の M B T Y P E - 1 テーブルにより逆量子化する。一方、量子化方法選択情報 4 0 2 が M P E G - 2 の場合は、次のステップ S T 1 5 4 に進み、M P E G - 2 タイプ逆量子化部 1 5 4 が高ビットレート対応の M B T Y P E - 2 テーブルにより逆量子化する。

第 4 0 図は、シンタックス解析・可変長復号部 1 5 1 の動作、すなわち第 3 9 図に示すステップ S T 1 5 1 のシンタックス解析・符号化データ復号処理を示すフローチャートである。

この第 4 0 図に示す処理は、M B T Y P E テーブル選択情報として量子化方法選択情報 4 0 2 を使用している以外は、基本的には第 3 3 図に示す実施の形態 5 の処理と同じであり異なる動作のみを説明する。

まず最初のステップ S T 1 6 1 において、量子化方法選択情報復号部 1 6 1 は、符号化ビットストリーム 4 1 6 の中から量子化方法選択情報 4 0 2 を復号する。そしてステップ S T 1 6 2 において、切替部 1 6 2 がその量子化方法選択情報 4 0 2 に基づいて、符号化の際の量子化が H. 2 6 3 タイプ量子化であるか否かを判断し、H. 2 6 3 タイプ量子化の場合には、ステップ S T 9 6 において、M B T Y P E - 1 復号部 1 1 7 が M B T Y P E - 1 の符号化モードテーブルを選択して復号を行なう。一方、H. 2 6 3 タイプ量子化でなく、M P E G - 2 タイプ量子化の場合には、ステップ S T 9 8 において、M B T Y P E - 2 復号部 1 1 8 が M B T Y P E - 2 の符号化モードテーブルを選択して復号を行なう。

以上のように、この実施の形態 6 によれば、量子化方法の切替を行なう点以外は上記実施の形態 5 の画像復号化装置と同じであるので、上記実施の形態 5 の場合と同様に、符号化装置側で複数の符号化モードテーブルにより符号化データにおけるオーバーヘッド情報の中の符号化モード情報の量を小さくした場合でも、正確に復号することができると共に、VOL ヘッダ情報の中の既存の量子化方法選択情報 402 を符号化モード群選択情報である MBTYPE テーブル選択情報 (B VOP mode type) として使用するの、符号化ビットストリーム 416 の現状のシンタックスに何のオーバーヘッド情報も付け加える必要がなく、与えられた条件のもとで効率の良い復号が行える復号化装置を実現できるという効果が得られる。

なお、この実施の形態 6 では、MBTYPE-1 テーブル、および MBTYPE-2 テーブルを例に説明したが、上記実施の形態 2 で説明したように、その他、低ビットレート対応の MBTYPE テーブルとして、例えば MBTYPE-0、MBTYPE-3、MBTYPE-5、MBTYPE-6、MBTYPE-7 などを使用する一方、高ビットレート対応の MBTYPE テーブルとして、例えば MBTYPE-4 などの符号モードテーブルを用いるようにしても勿論良い。

産業上の利用可能性

以上のように、この発明に係る画像符号化方法、画像符号化装置、画像復号化方法及び画像復号化装置は、符号化モードを増やしても符号化データにおけるオーバーヘッド情報中の符号化モード情報の量を増やすことがないので、効率の良い伝送を行うのに適している。

請 求 の 範 囲

1. 入力画像を所定の領域ごとに符号化モードを切替えながら符号化する画像符号化方法において、各領域ごとに選択可能な符号化モードを登録した複数の符号化モード群のうちから所定の符号化モード群選択情報に基づき符号化モード群を選択し、該選択した符号化モード群に基づき上記入力画像を各領域ごとに符号化して符号化ビットストリームを生成し、該符号化ビットストリームに上記符号化モード群選択情報を付加して出力することを特徴とする画像符号化方法。

2. 入力画像を所定の領域ごとに符号化モードを切替えながら符号化する画像符号化装置において、各領域ごとに選択可能な符号化モードを登録した複数の符号化モード群と、所定の符号化モード群選択情報に基づき符号化処理に使用する符号化モード群を選択する符号化モード群選択手段と、該選択された符号化モード群に登録された符号化モードの中から上記各領域ごとに符号化モードを選択する符号化モード選択手段と、該選択された符号化モードに基づき上記各領域を符号化し符号化データを出力する符号化手段と、上記符号化モード群選択情報、上記符号化モード及び上記符号化データを多重化して符号化ビットストリームとして出力する多重化手段とを備えたことを特徴とする画像符号化装置。

3. 複数の符号化モード群は、被符号化画像単位であるマクロブロックごとに選択可能な符号化モードを登録しており、符号化モード群選択手段は、ビデオオブジェクトの各時刻の状態を表す画像であって複数の上記マクロブロックから構成されるビデオオブジェクトプレーンごとに、符号化モード群選択情報に基づいて上記複数の符号化モード群のうちから

ら符号化に使用する符号化モード群を選択することを特徴とする請求の範囲第2項記載の画像符号化装置。

4. 符号化手段は、複数の異なる量子化手段と、量子化方法選択情報に基づいて上記複数の量子化手段のうちいずれかを選択する量子化選択手段とを備え、符号化の際、上記選択した量子化手段を用いて量子化を行う一方、符号化モード群選択手段は符号化モード群選択情報として上記量子化方法選択情報を使用することを特徴とする請求の範囲第2項または第3項記載の画像符号化装置。

5. 複数の符号化モード群は、所定の基準ビットレートより低ビットレート対応の符号化モードが登録された低ビットレート対応符号化モード群と、上記基準ビットレートより高ビットレート対応の符号化モードが登録された高ビットレート対応符号化モード群とから構成されることを特徴とする請求の範囲第2項から請求の範囲第4項のうちのいずれか1項記載の画像符号化装置。

6. 画像を圧縮符号化した符号化ビットストリームを入力して所定の領域ごとに画像を復号する画像復号化方法において、上記符号化ビットストリームから符号化モード群選択情報を復号し、上記各領域の符号化の際に選択可能な符号化モードを登録した複数の符号化モード群のうちから上記符号化モード群選択情報で指示される符号化モード群を選択し、該選択した符号化モード群に基づいて上記符号化ビットストリームから各領域ごとの符号化データを復号することを特徴とする画像復号化方法。

7. 画像を圧縮符号化した符号化ビットストリームを入力して所定の領域ごとに画像を復号する画像復号化装置において、上記各領域の符号化の際に選択可能な符号化モードを登録した複数の符号化モード群と、上記符号化ビットストリームから符号化モード群選択情報を復号する符号化モード群選択情報復号手段と、複数の符号化モード群のなかから上記符号化モード群選択情報で指示される符号化モード群を選択する符号化モード群選択手段と、該選択した符号化モード群を用いて上記符号化ビットストリームから上記各領域ごとに符号化時に使用された符号化モードを復号する符号化モード復号手段と、該符号化モードに基づいて上記符号化ビットストリームから各領域ごとの符号化データを復号する復号化手段とを備えたことを特徴とする画像復号化装置。

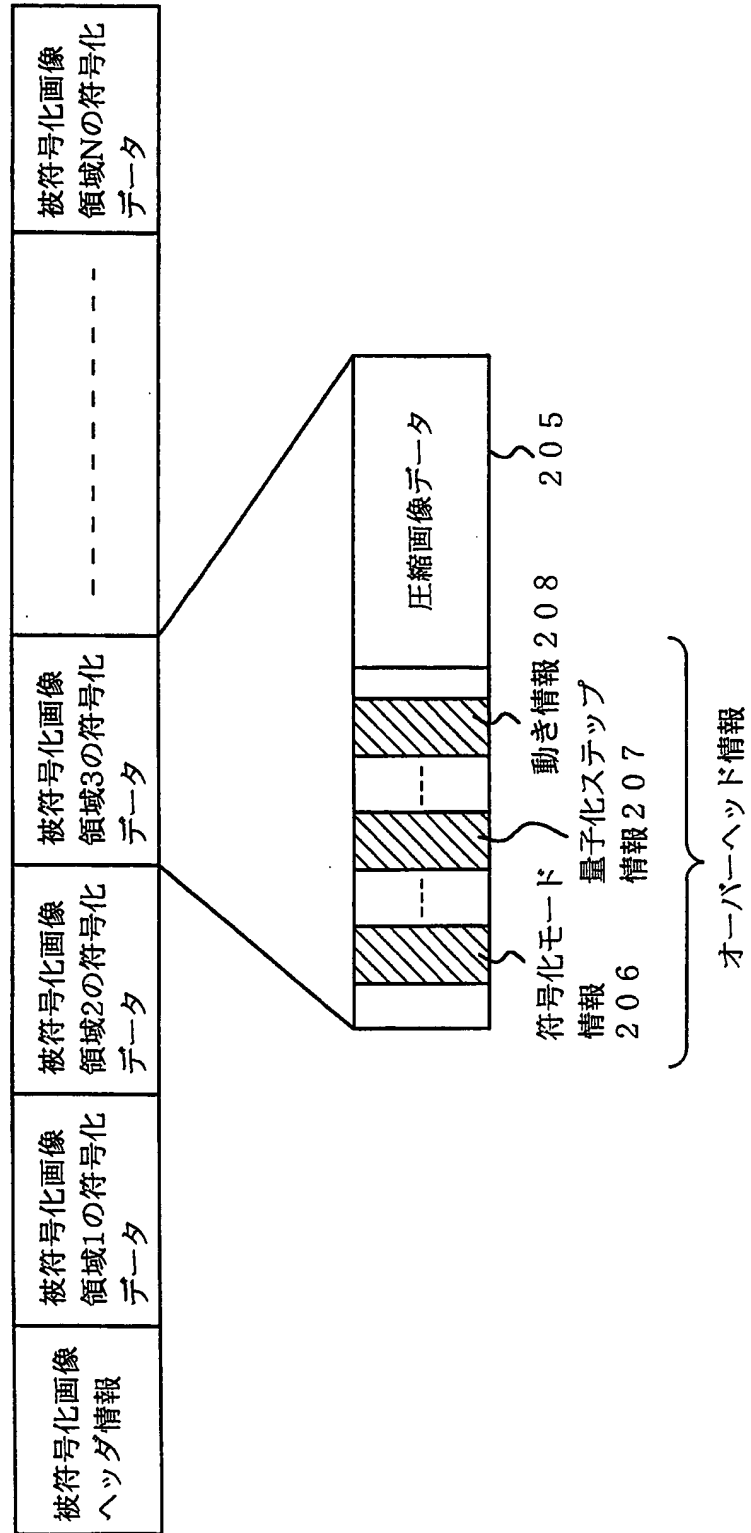
8. 複数の符号化モード群は、被符号化画像単位であるマクロブロックごとに選択可能な符号化モードを登録しており、符号化モード群選択手段は、ビデオオブジェクトの各時刻の状態を表す画像であって複数の上記マクロブロックから構成されるビデオオブジェクトプレーンごとに、符号化モード群選択情報に基づいて複数の符号化モード群のうちから復号に使用する符号化モード群を選択することを特徴とする請求の範囲第7項記載の画像復号化装置。

9. 復号化手段は、複数の異なる逆量子化手段と、量子化方法選択情報に基づいて上記複数の逆量子化手段のうちのいずれかを選択する逆量子化選択手段とを備え、復号の際、上記選択した逆量子化手段を用いて逆量子化を行う一方、符号化モード群選択手段は符号化モード群選択情報として上記量子化方法選択情報を使用することを特徴とする請求の範囲第7項または第8項記載の画像復号化装置。

10. 複数の符号化モード群は、所定の基準ビットレートより低ビットレート対応の符号化モードが登録された低ビットレート対応符号化モード群と、上記基準ビットレートより高ビットレート対応の符号化モードが登録された高ビットレート対応符号化モード群とから構成されることを特徴とする請求の範囲第7項から請求の範囲第9項のうちのいずれか1項記載の画像復号化装置。

第 1 図

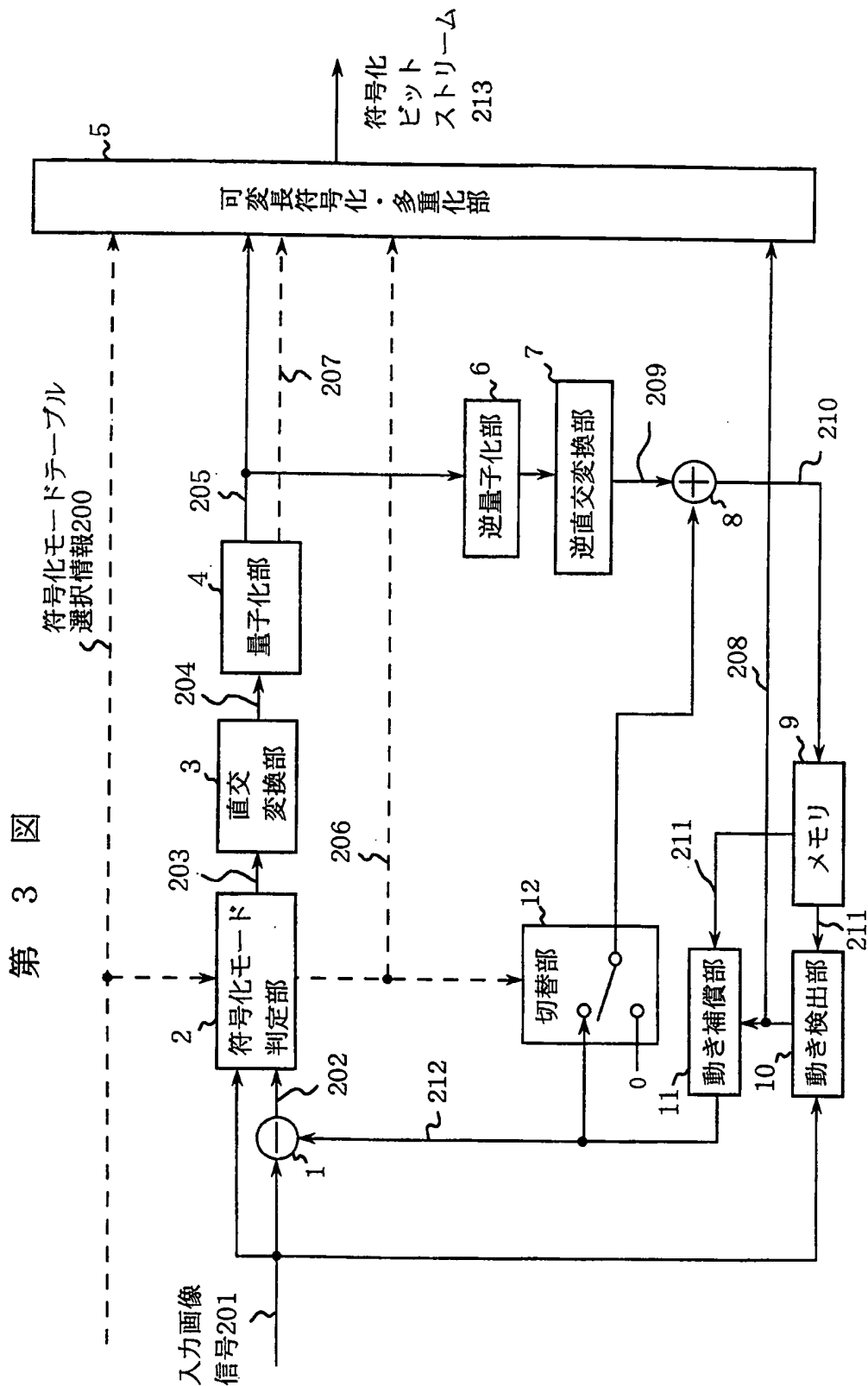
従来の符号化ビットストリーム



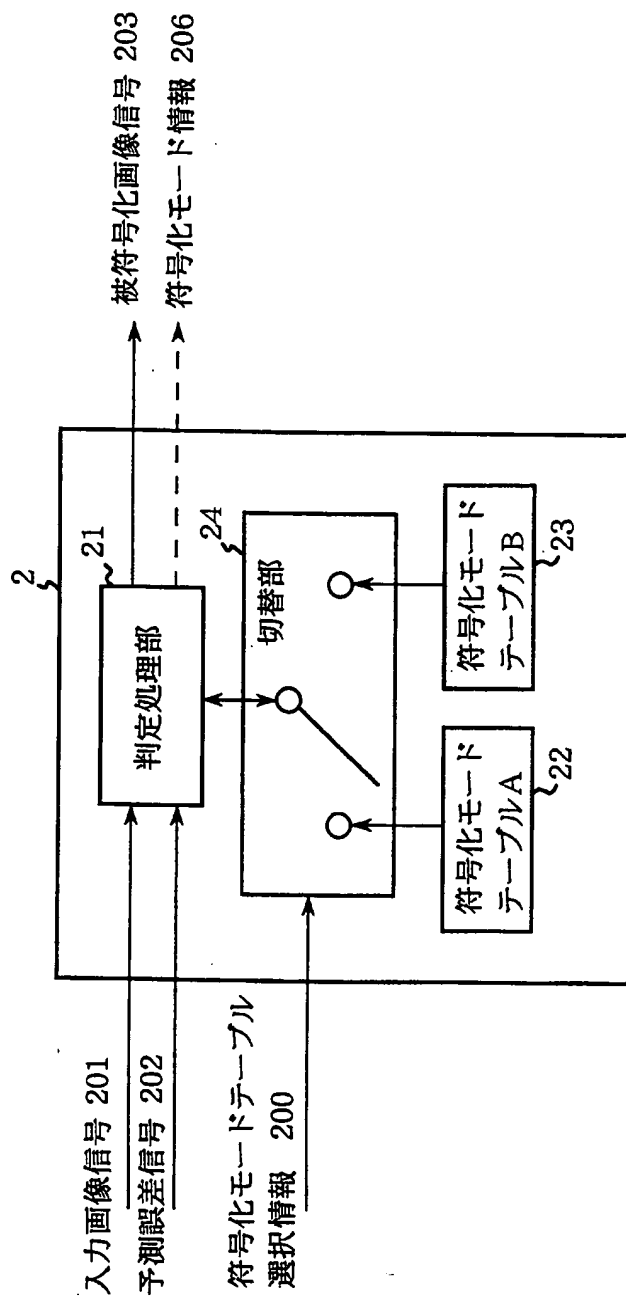
第 2 図

VM8.0におけるB-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-0)

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVDf	MVD b	MVDB	符号語
0	ダイレクト予測				X	1
1	両方向予測+量子化切替	X	X	X		01
2	後方向予測+量子化切替	X		X		001
3	前方向予測+量子化切替	X	X			0001

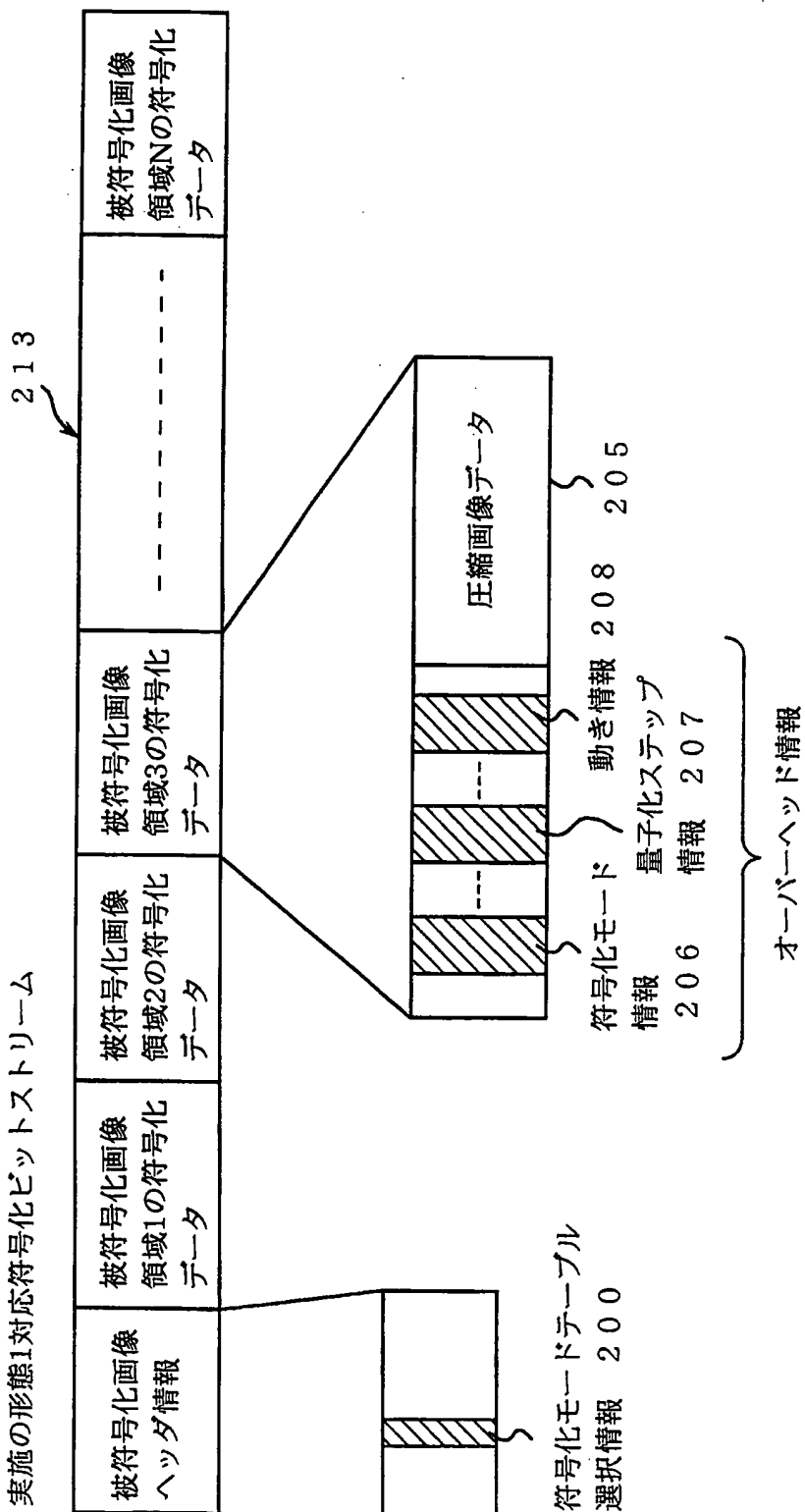


第 4 図



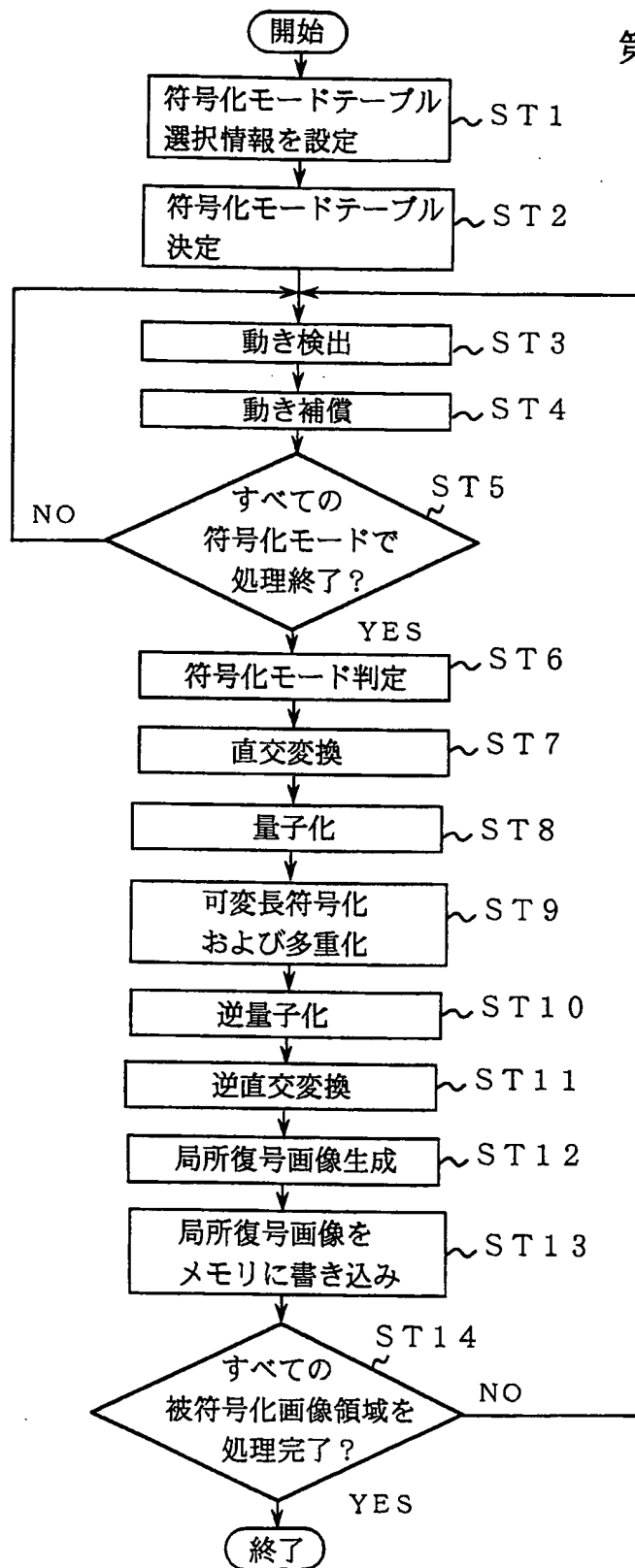
集 5

実施の形態1対応符号化ビットストリーム

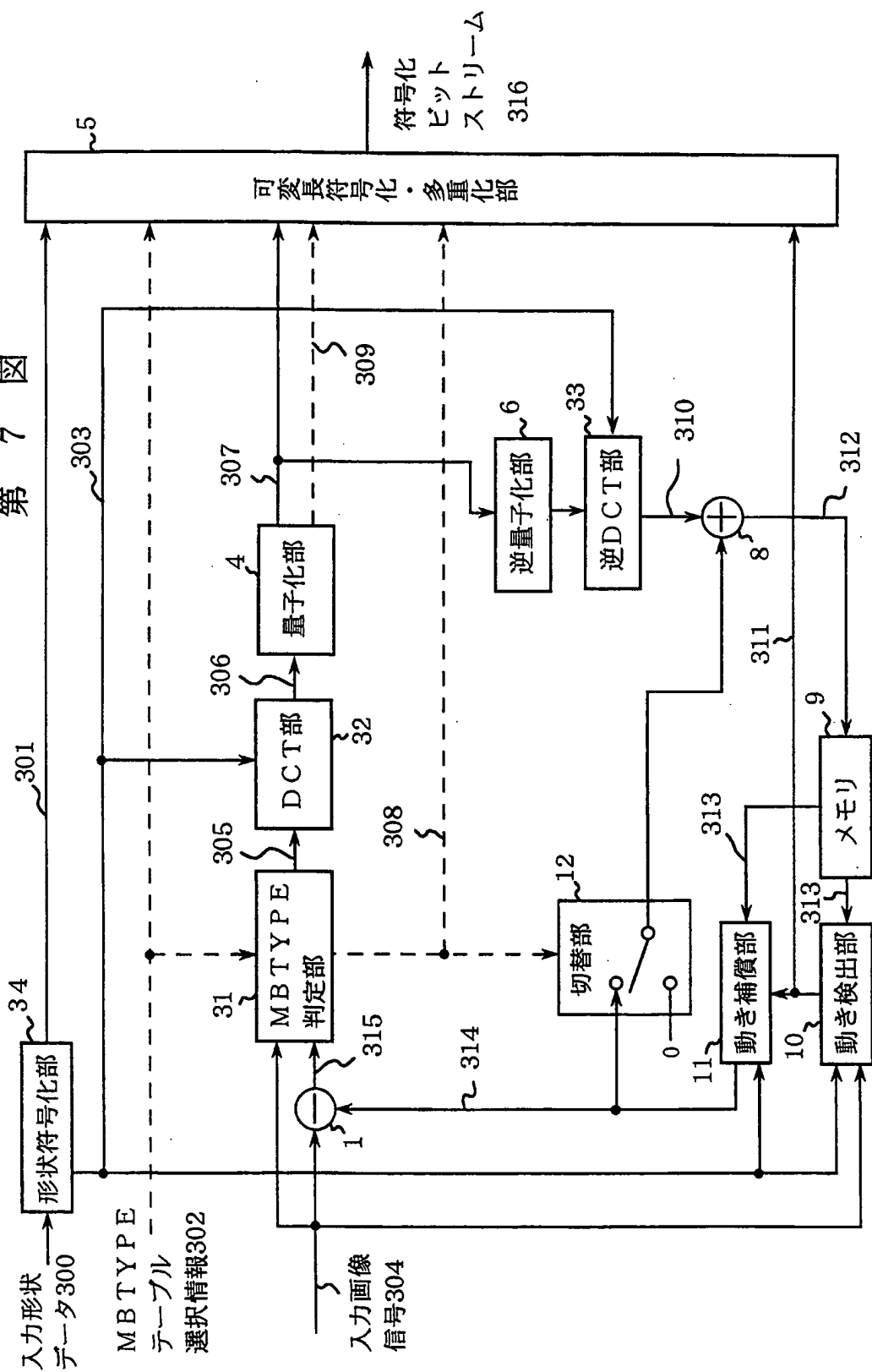


6/40

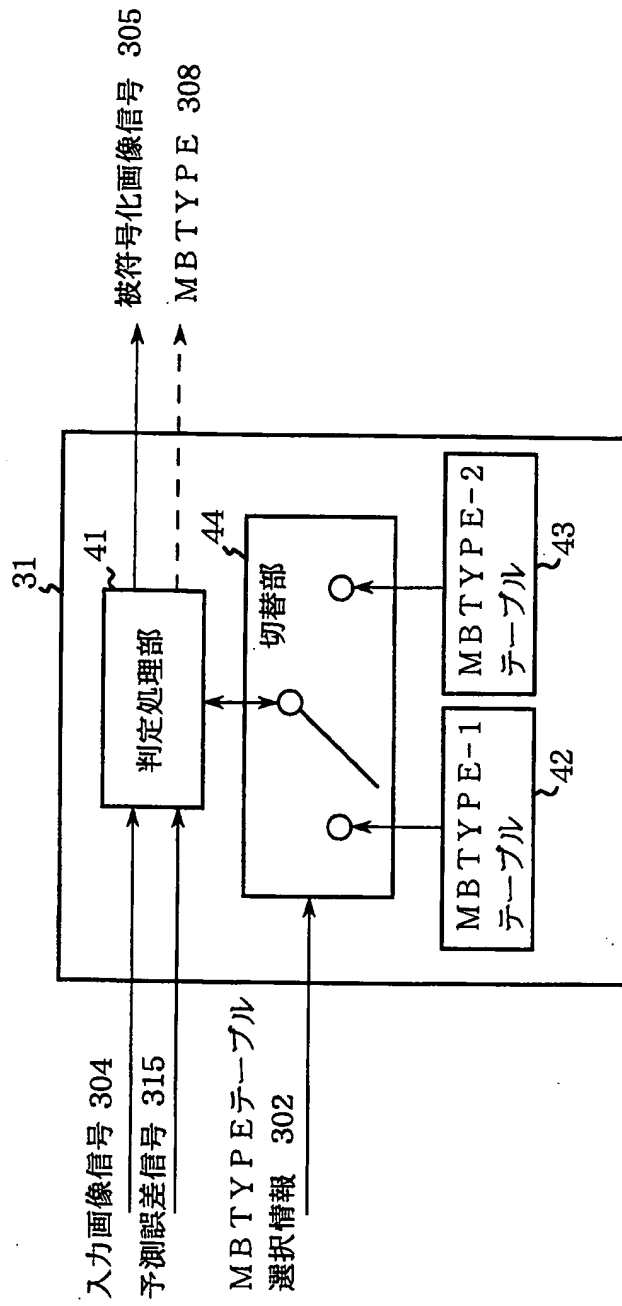
第 6 図



第 2 章



第 8 図



第 9 図

実施の形態 2 における B-VOP 符号化用 MBTYPE テーブル (MBTYPE-1)

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVDf	MVD b	MVDB	符号語
0	ダイレクト予測				×	
1	後方向予測+量子化切替	×		×		
2	前方向予測+量子化切替	×	×			
3	スタッピング					

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される (現時点で最良の符号語は未定)

第 10 図

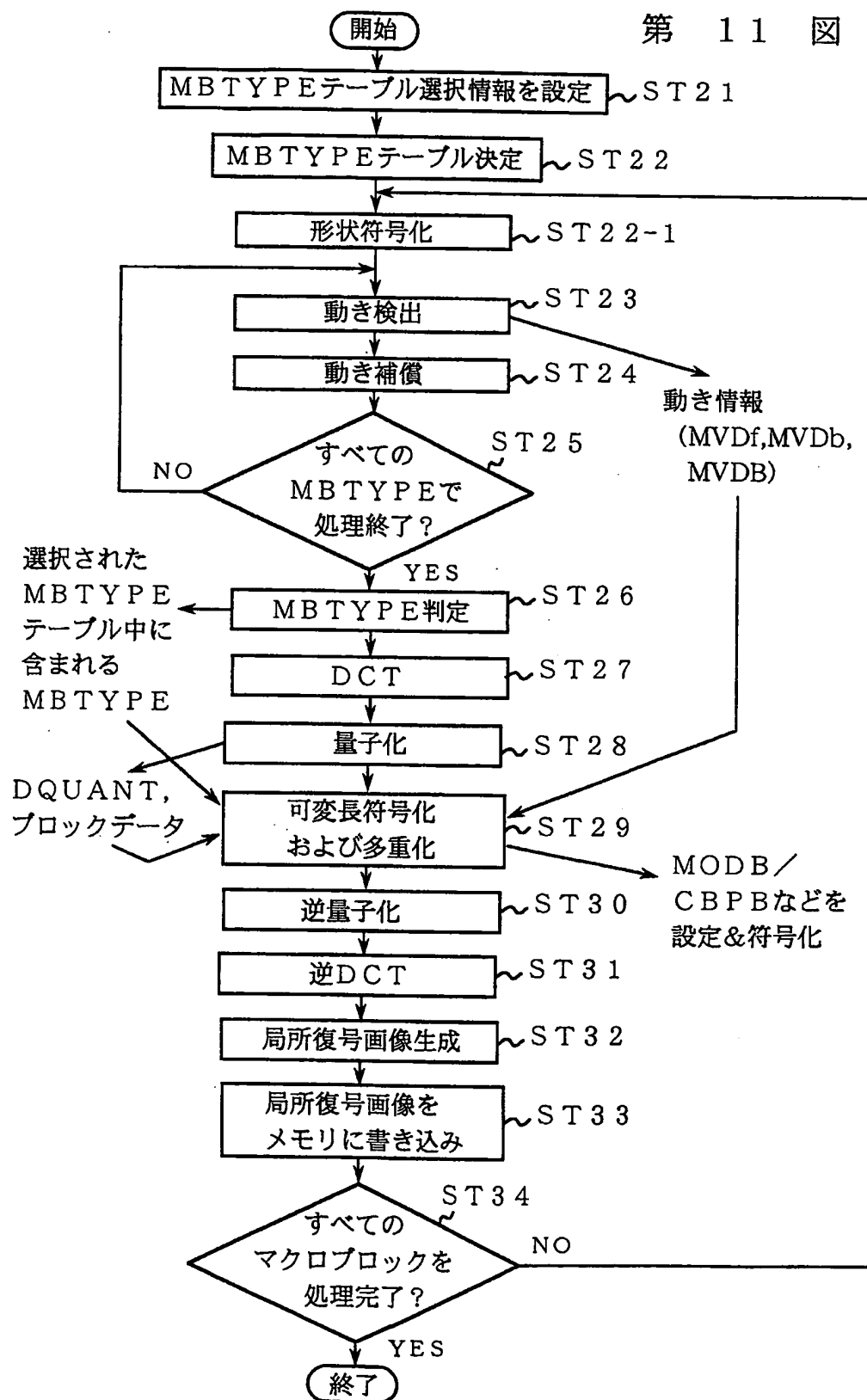
実施の形態 2 における B-VOP 符号化用 MBTYPE テーブル (MBTYPE-2)

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVD f	MVD b	符号語
0	イントラ符号化				
1	イントラ符号化+量子化切替	×			
2	両方向予測		×	×	
3	両方向予測+量子化切替	×	×	×	
4	後方向予測			×	
5	後方向予測+量子化切替	×		×	
6	前方向予測		×		
7	前方向予測+量子化切替	×	×		
8	スタッフィング				

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される (現時点で最良の符号語は未定)

11/40

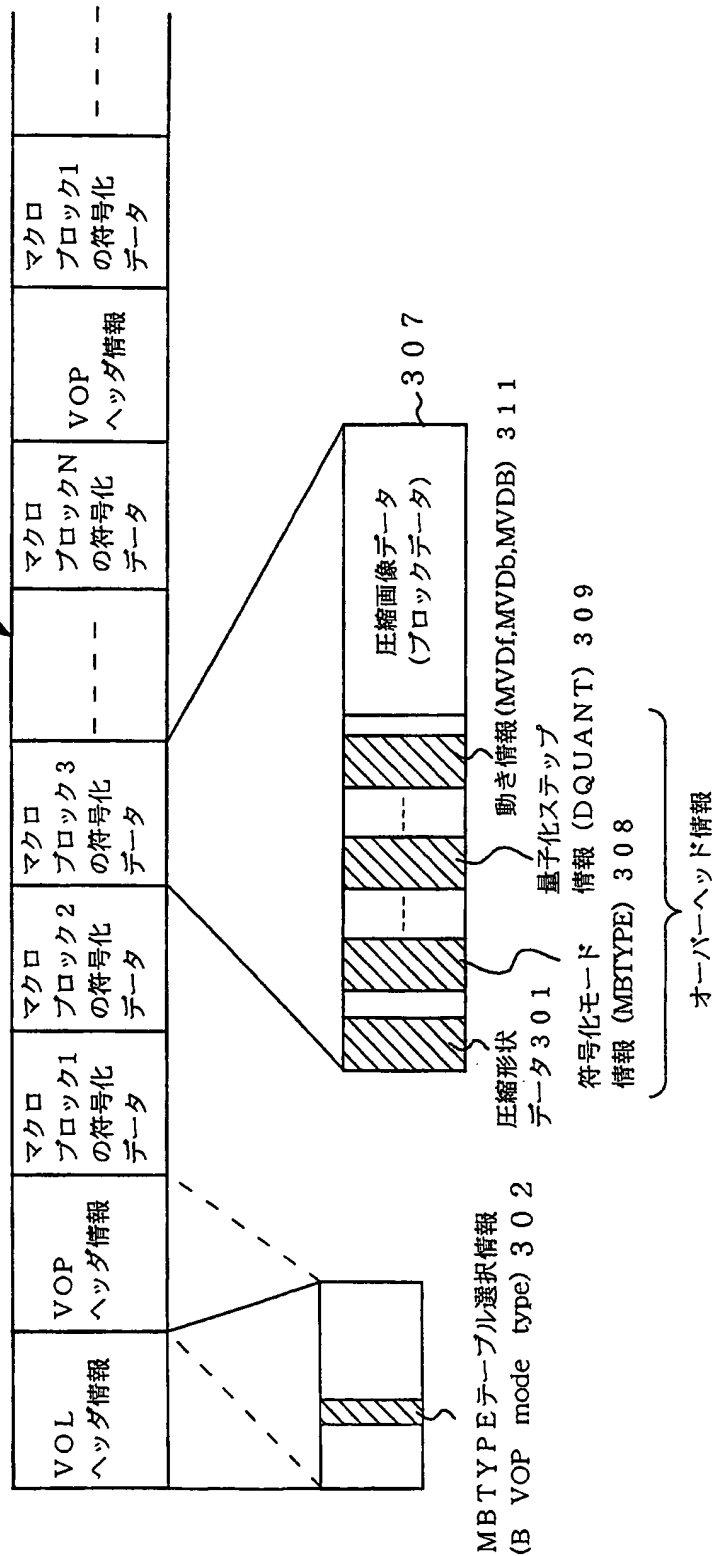
第 11 図



第 1 2 図

316

実施の形態 2 対応符号化ビットストリーム



13/40

第 13 図

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-3)

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVD f	MVD b	MVDB	符号語
0	ダイレクト予測				×	
1	ダイレクト予測+量子化切替	×			×	
2	後方向予測			×		
3	後方向予測+量子化切替	×		×		
4	前方向予測		×			
5	前方向予測+量子化切替	×	×			

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される (現時点で最良の符号語は未定)

第 14 図

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-4)

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVD f	MVD b	MVDB	符号語
0	両方向予測		X	X		
1	両方向予測+量子化切替	X	X	X		
2	後方向予測			X		
3	後方向予測+量子化切替	X		X		
4	前方向予測		X			
5	前方向予測+量子化切替	X	X			

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される (現時点で最良の符号語は未定)

第 15 図

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-5)

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVD f	MVD b	MVDB	符号語
0	ダイレクト予測				×	
1	ダイレクト予測+量子化切替	×			×	
2	後方向予測			×		
3	後方向予測+量子化切替	×		×		
4	前方向予測		×			
5	前方向予測+量子化切替	×	×			
6	スタッピング					

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される（現時点で最良の符号語は未定）

第 16 図

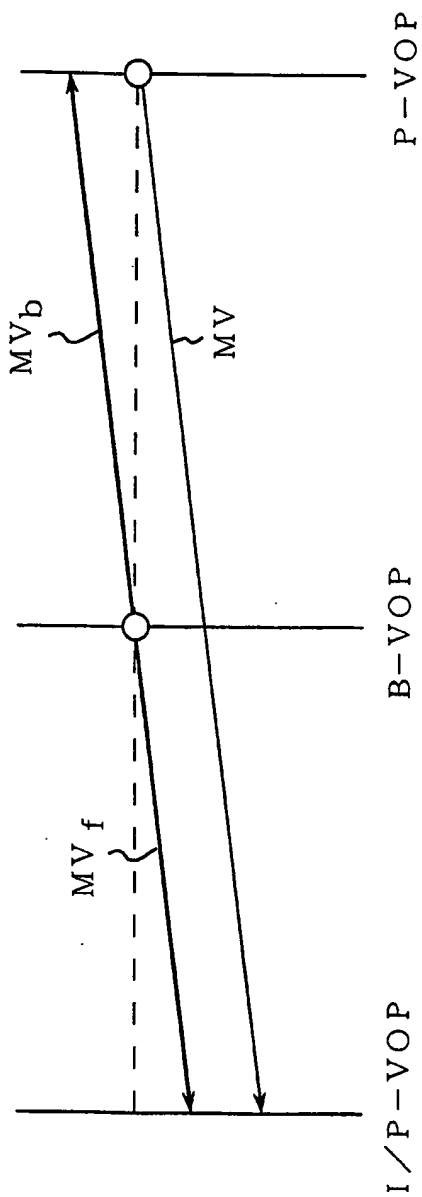
B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-6)

モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVDf	MVD b	符号語
0	修正ダイレクト予測				
3	後方向予測+量子化切替	×		×	
5	前方向予測+量子化切替	×	×		
6	スタッフィング				

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される (現時点で最良の符号語は未定)

第 17 図

修正ダイレクト予測 (常に $MVDB=0$)



$$MV_f = MV / 2$$

$$MV_b = -MV / 2$$

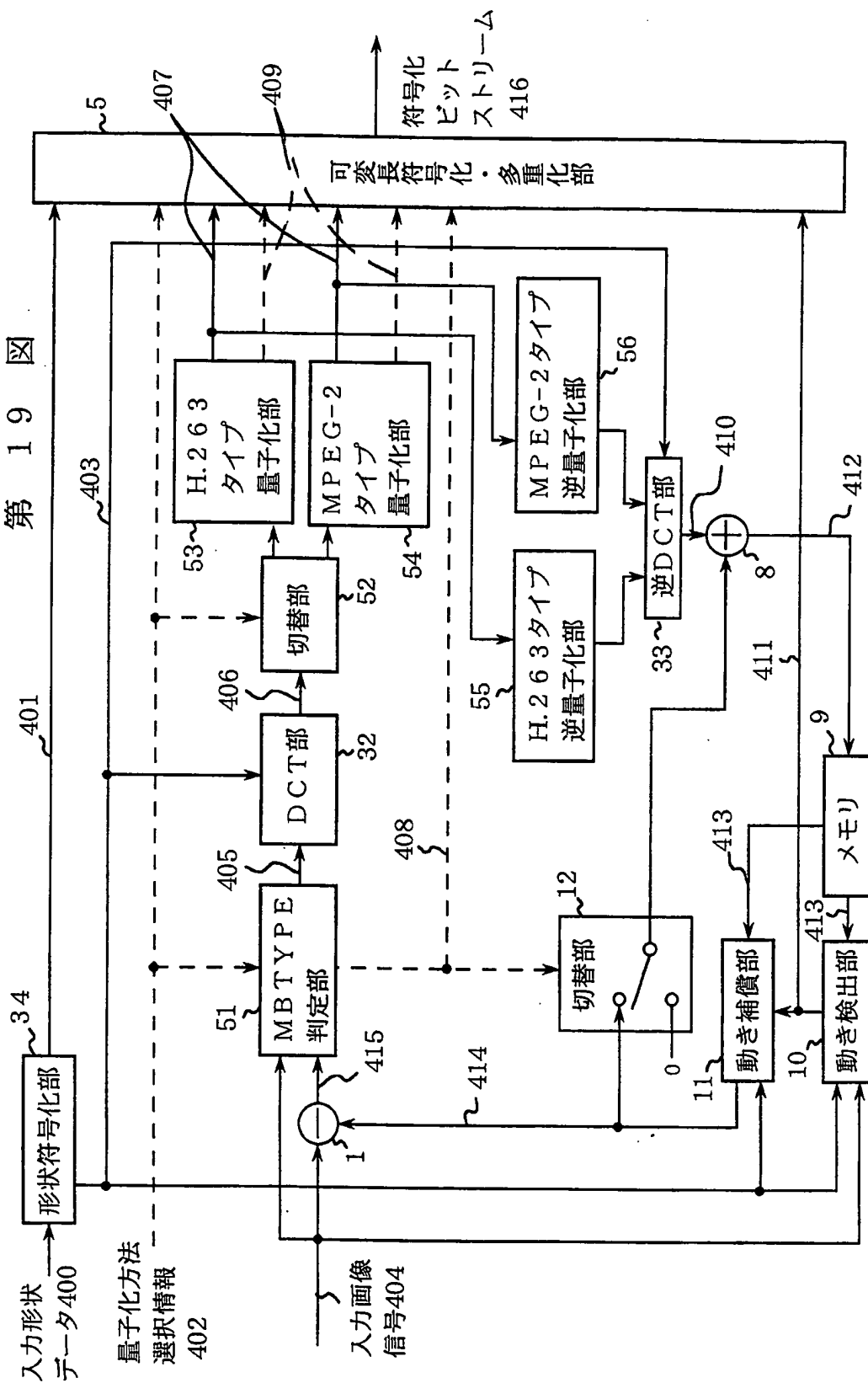
第 18 図

B-VOP符号化用MBTYPEテーブル (MBTYPE-7)

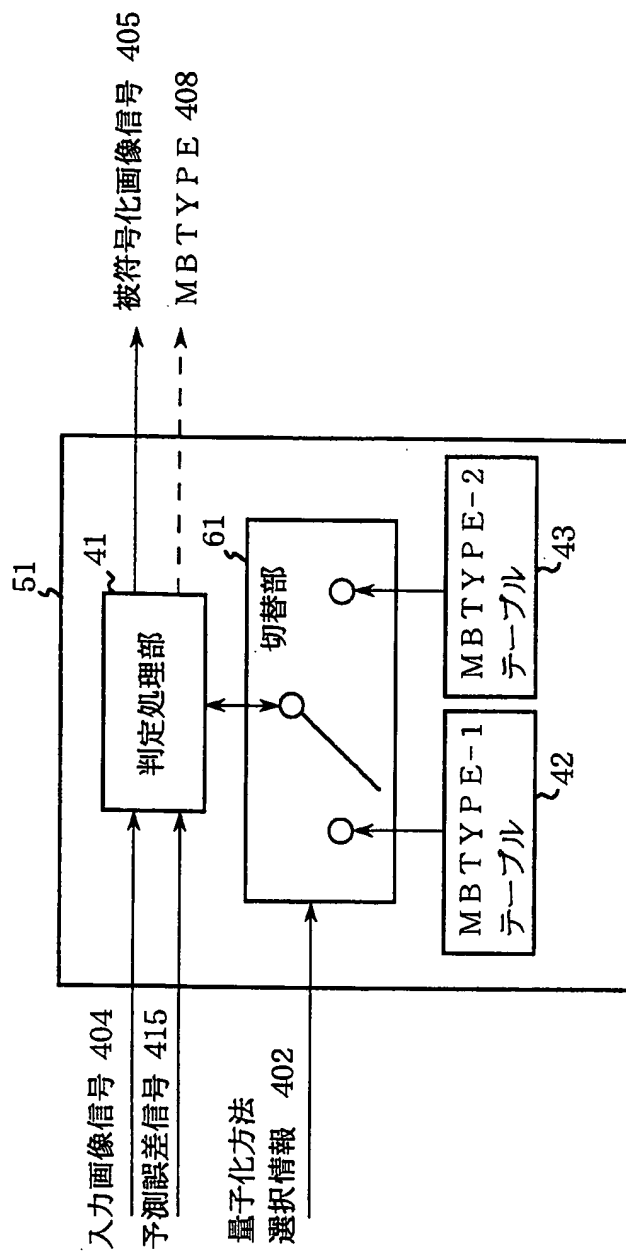
モード番号 (MBTYPE の値)	符号化モード	DQUANT	MVD f	MVD b	符号語
0	修正ダイレクト予測				
1	修正ダイレクト予測+量子化切替	×			
2	後方向予測			×	
3	後方向予測+量子化切替	×		×	
4	前方向予測		×		
5	前方向予測+量子化切替	×	×		
6	スタッピング				

※符号語欄は、各モードの発生確率に基づいて決定される (現時点で最良の符号語は未定)

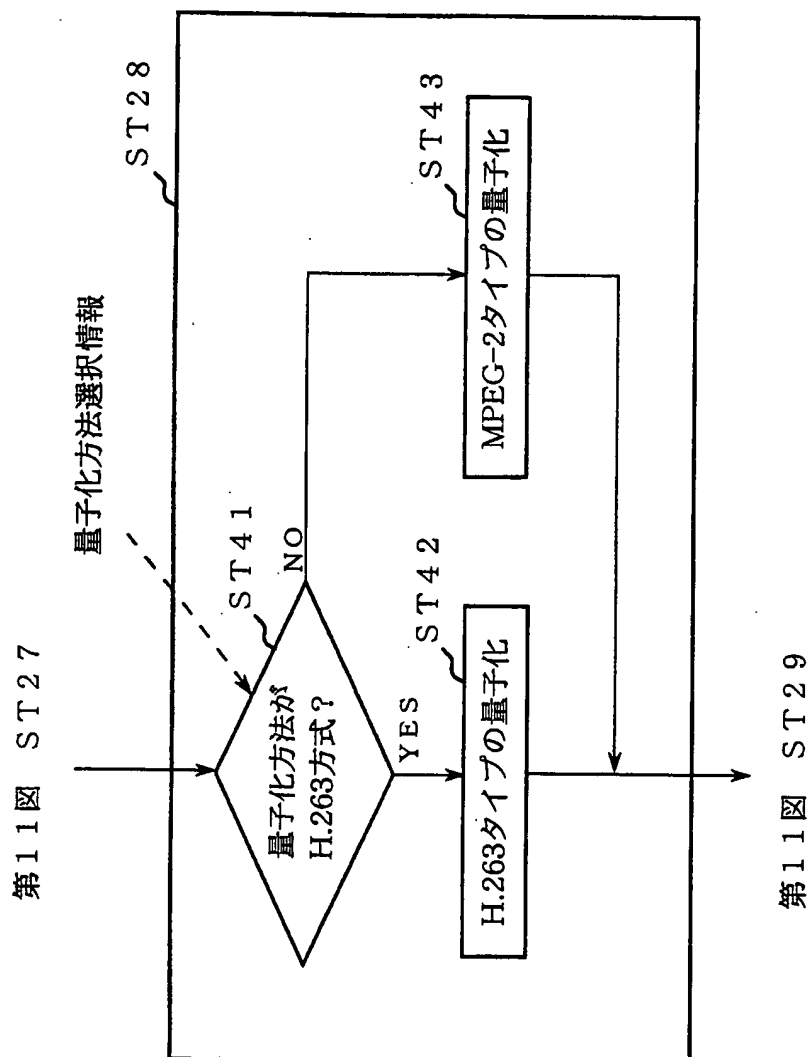
第 19 回



第 20 図

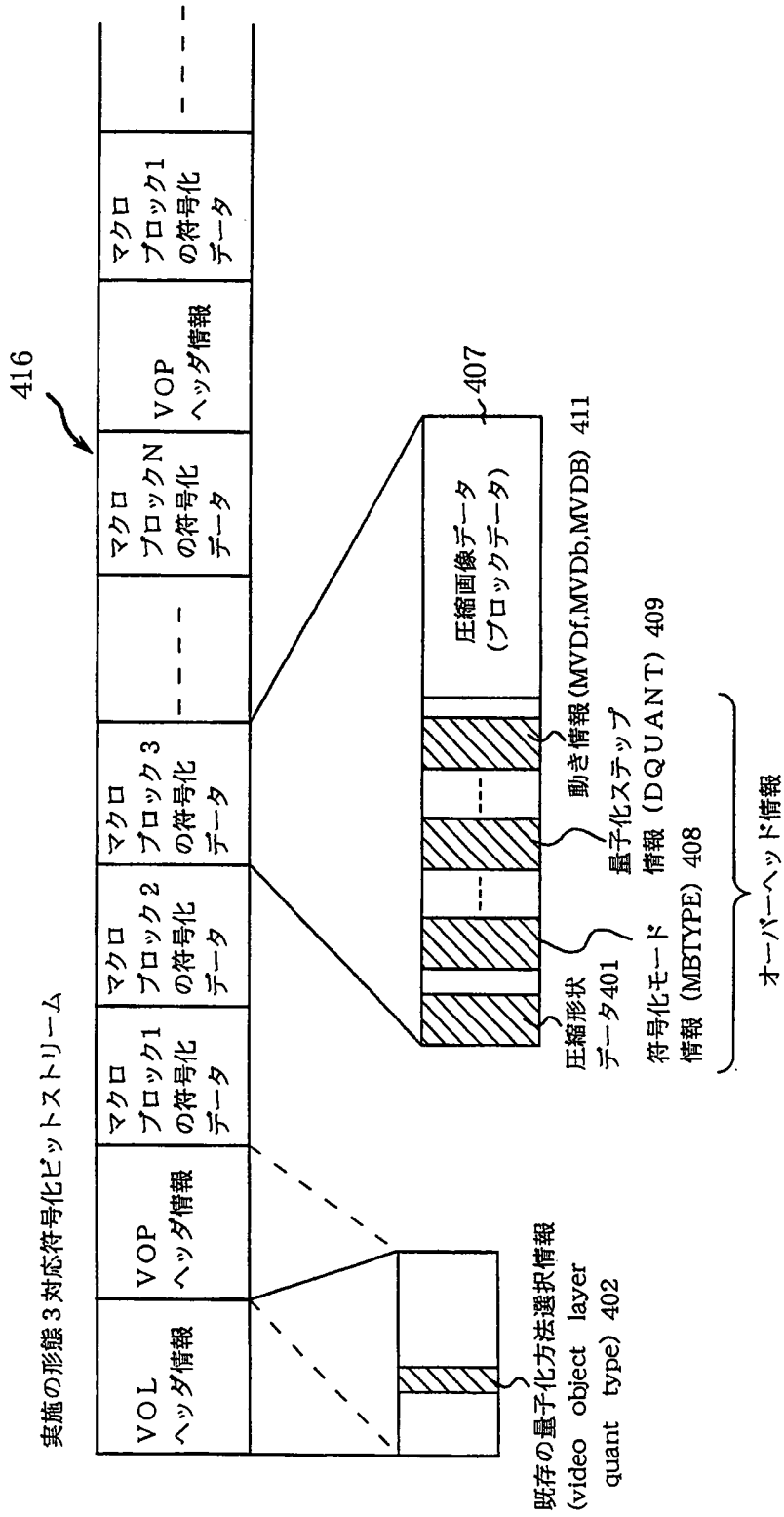


第 21 図

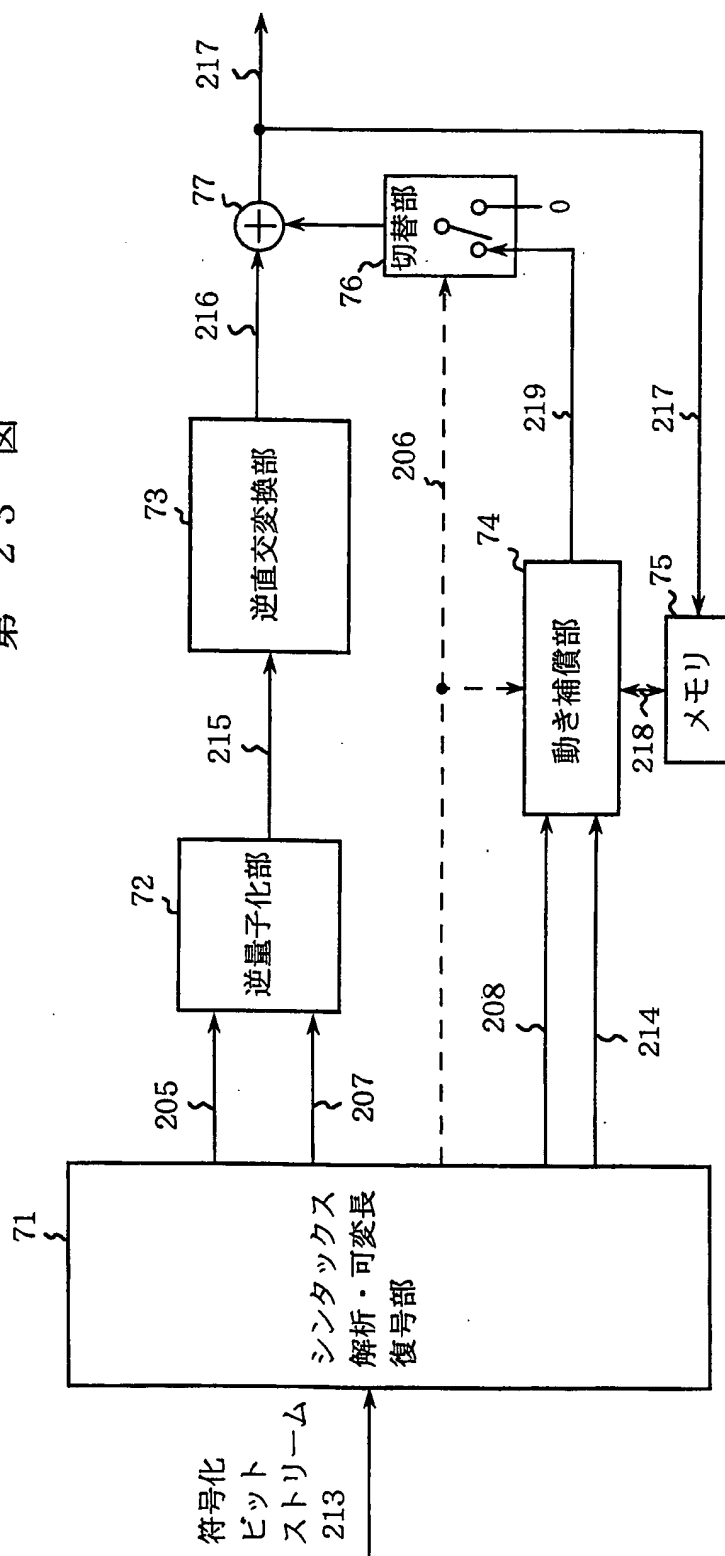


第 22 図

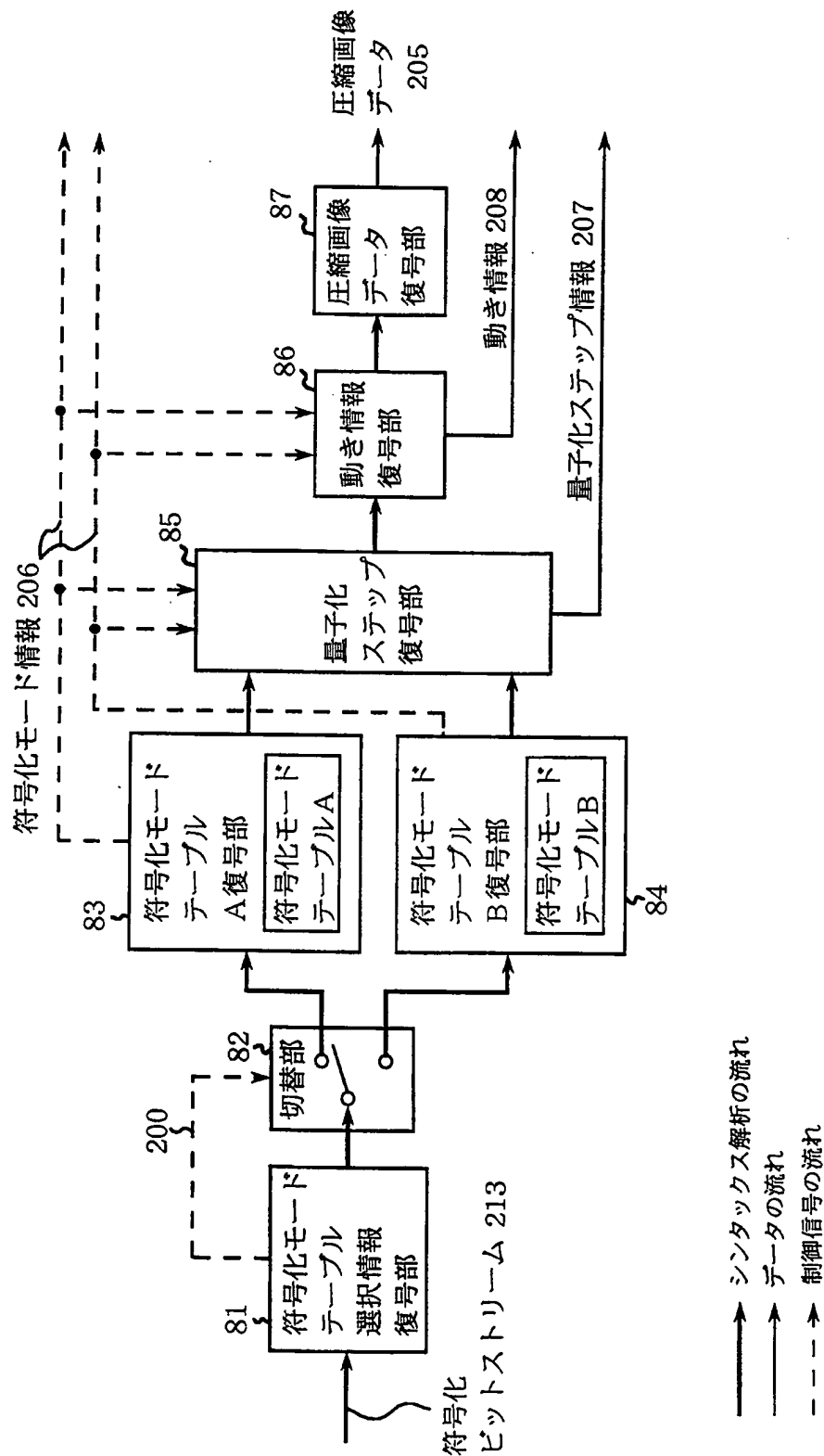
実施の形態 3 対応符号化ビットストリーム



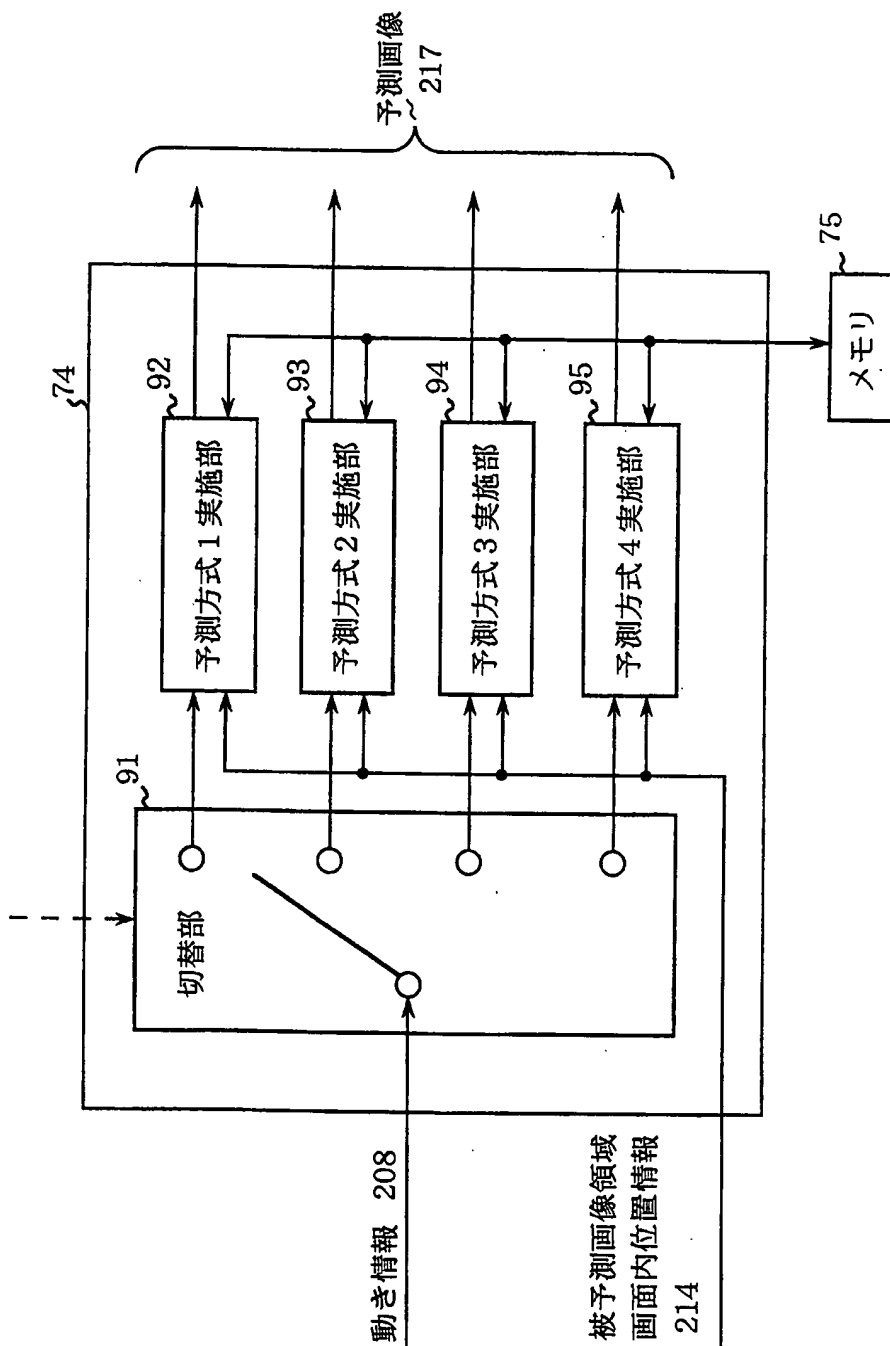
第 23 卷



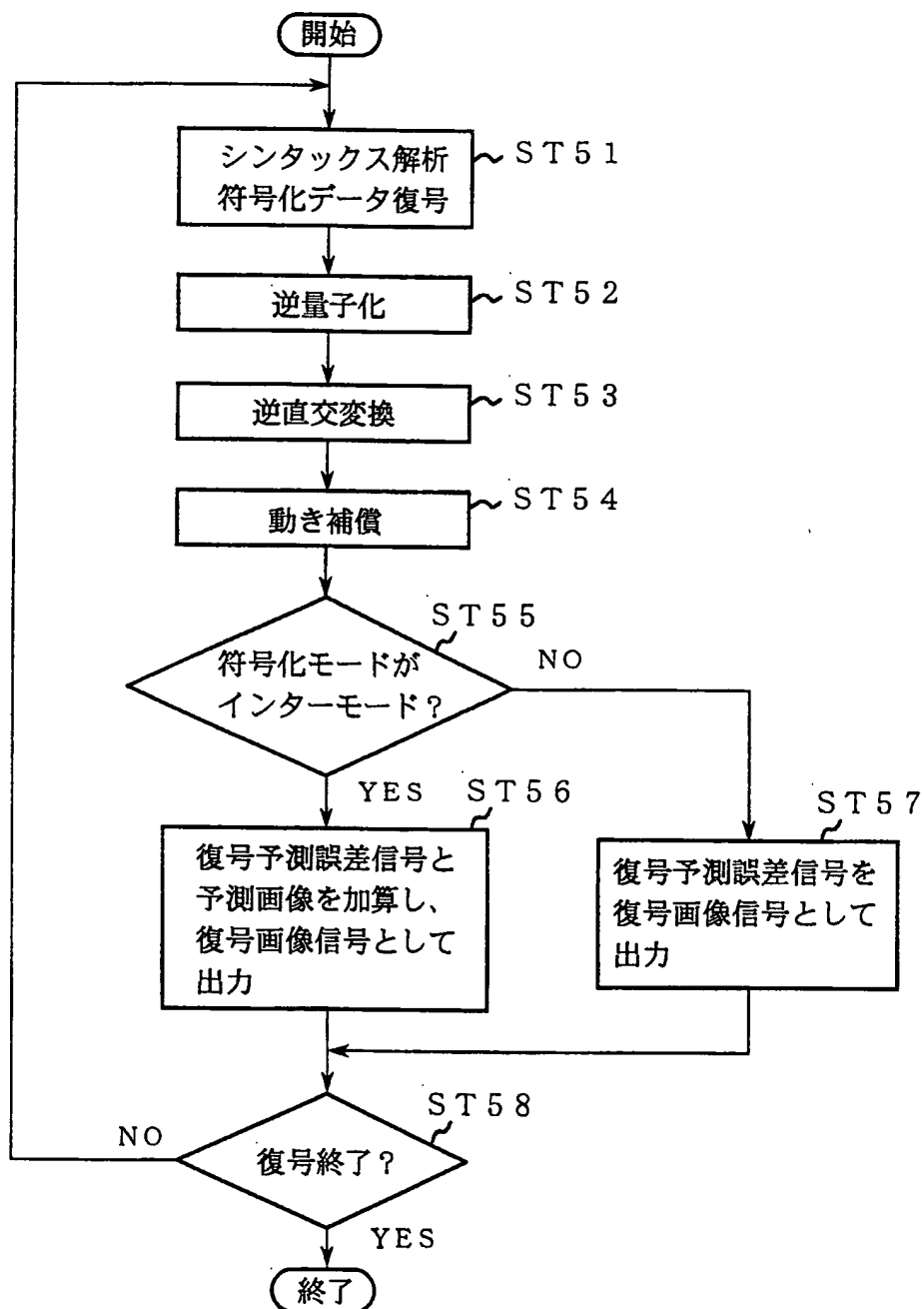
第 24 図



符号化モード情報 206 第 25 図

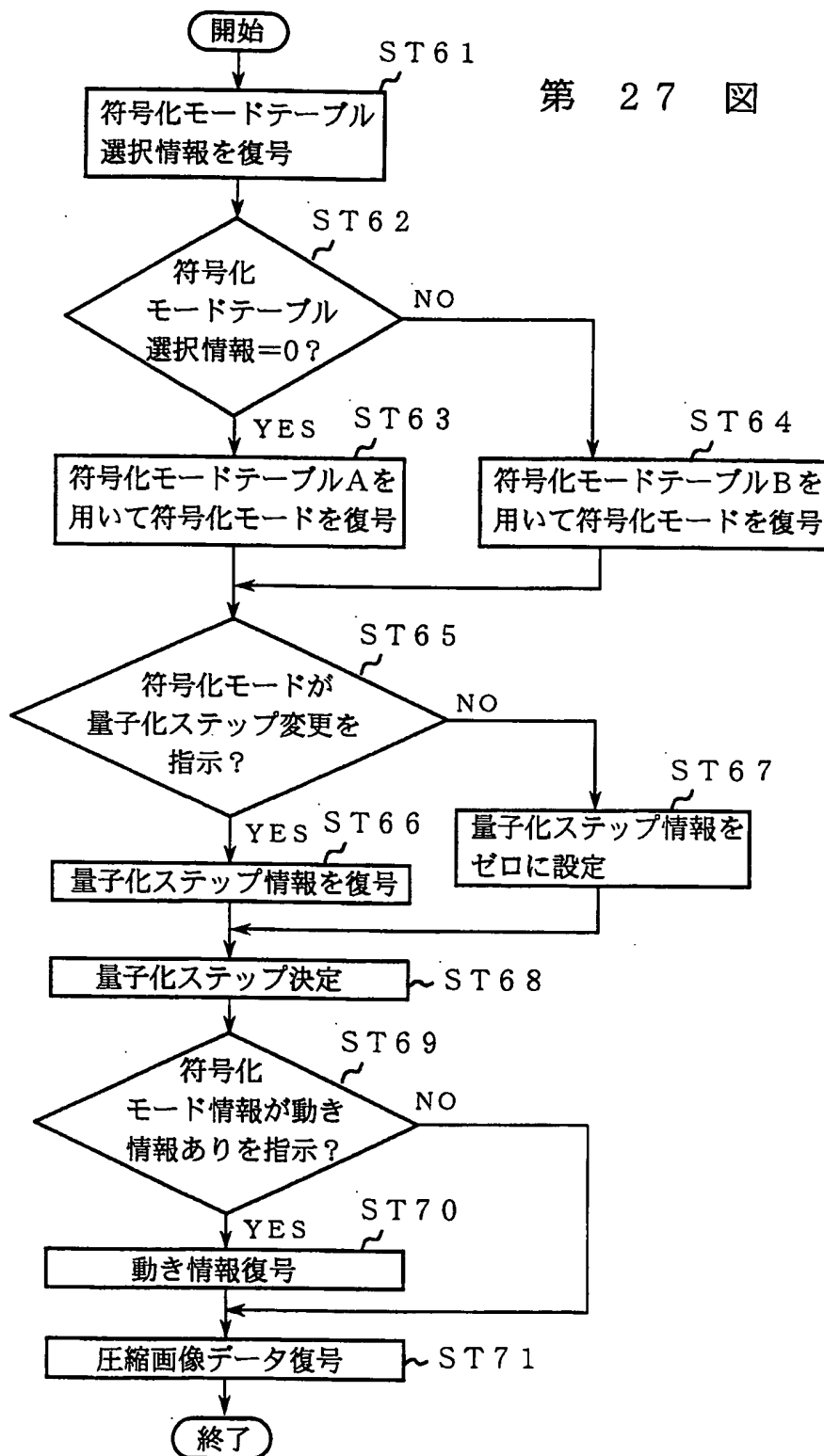


第 26 図

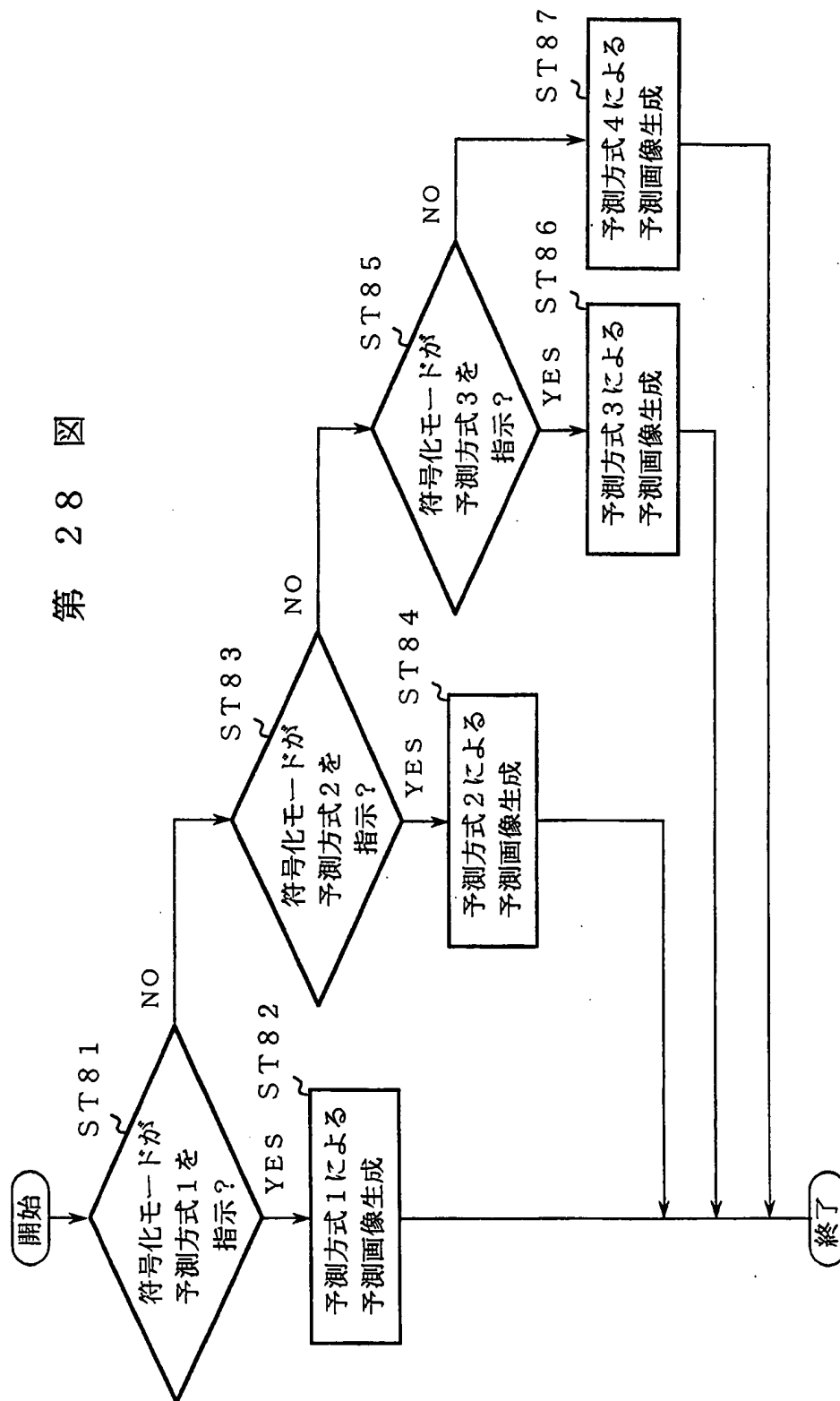


27/40

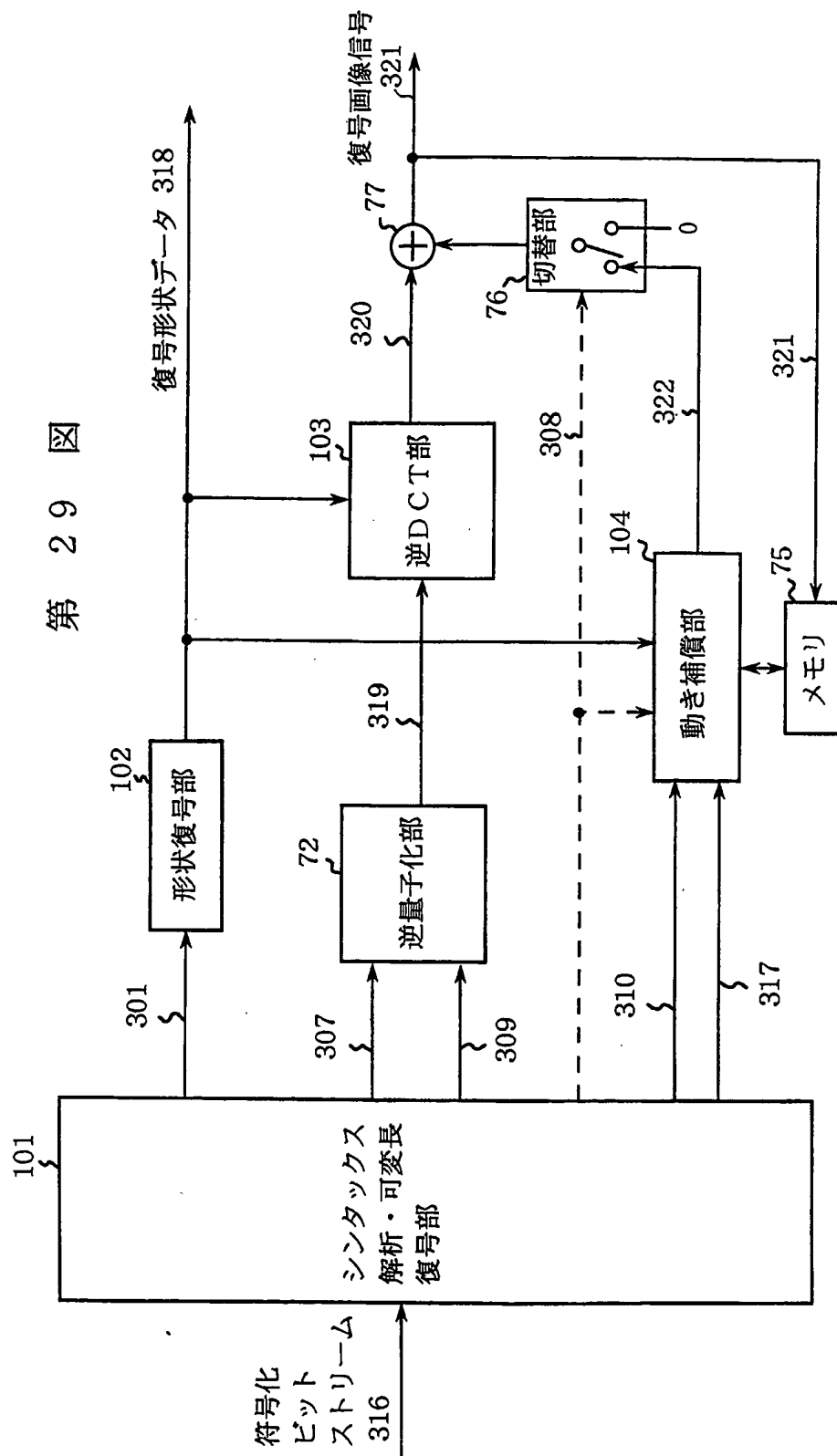
第 27 図

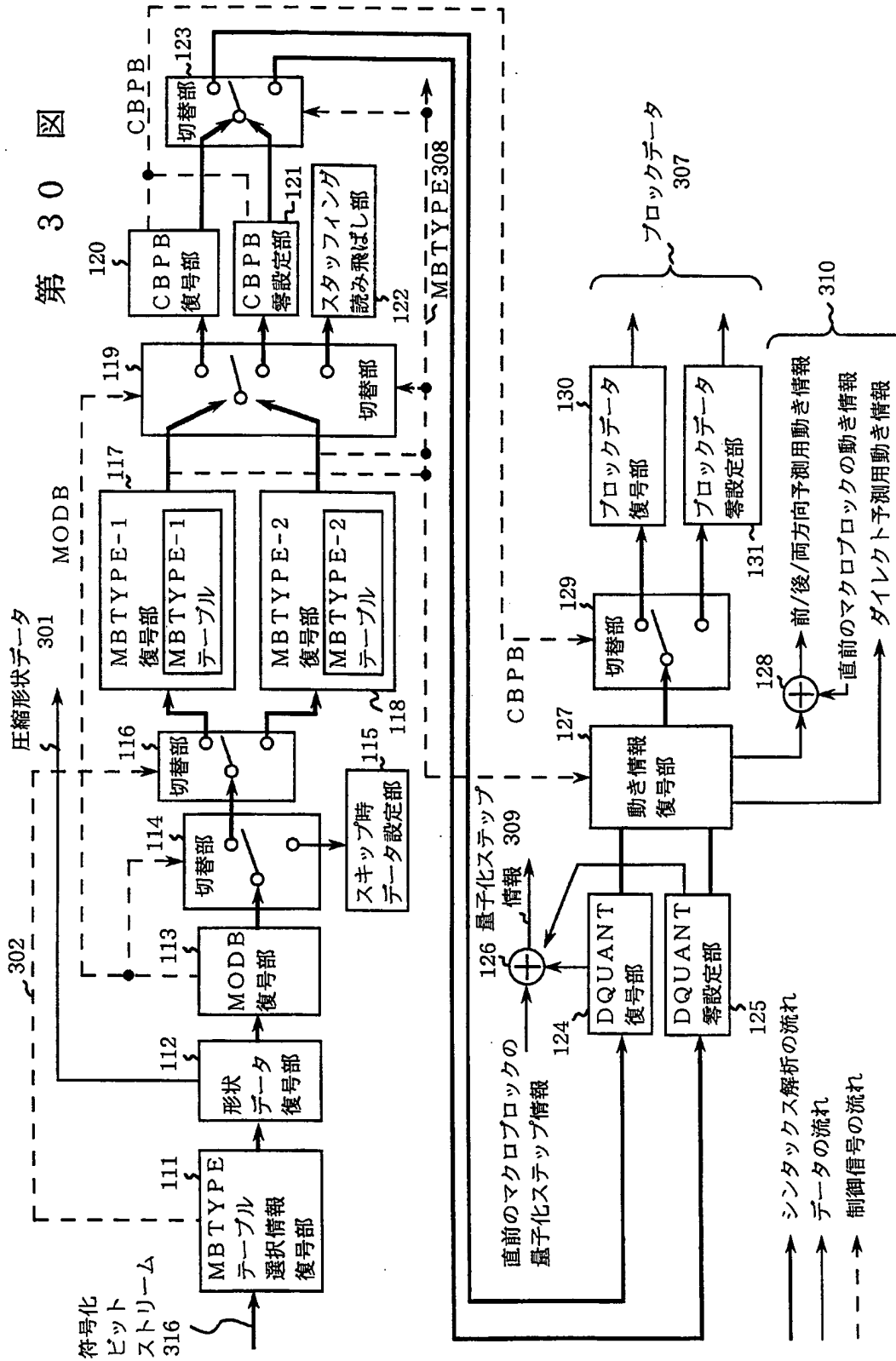


第 28 図



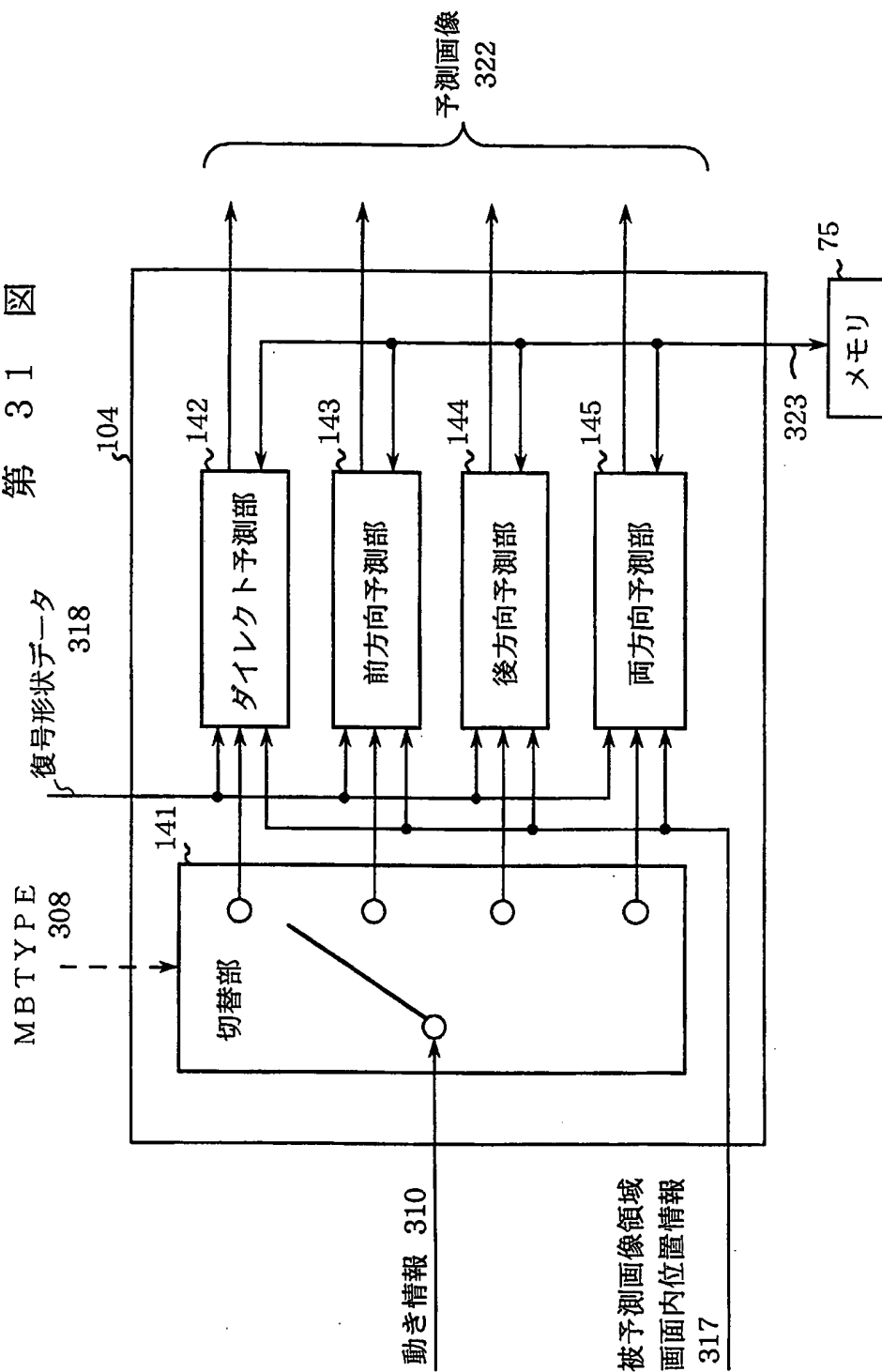
第 29 図



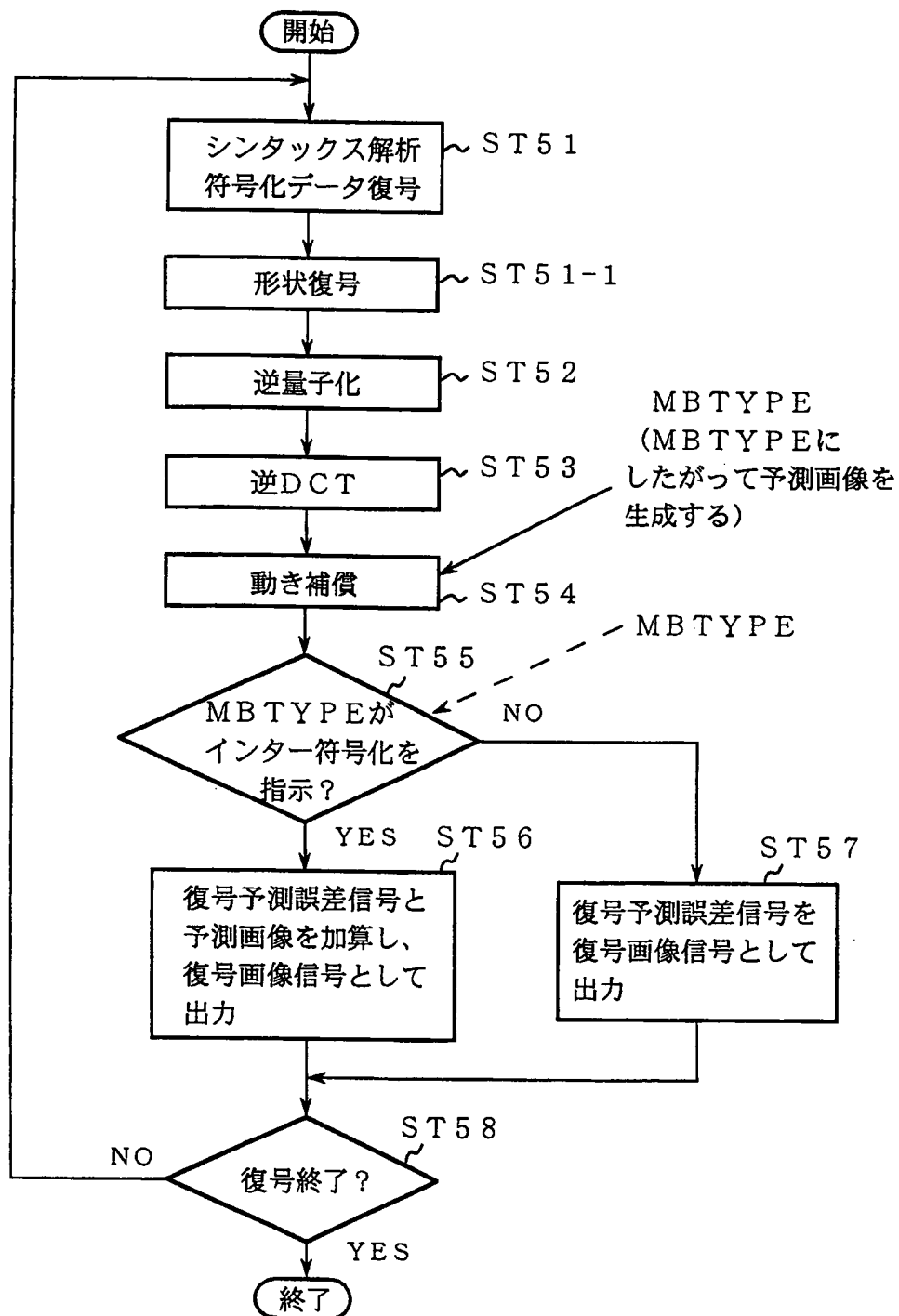


31/40

第 31 図

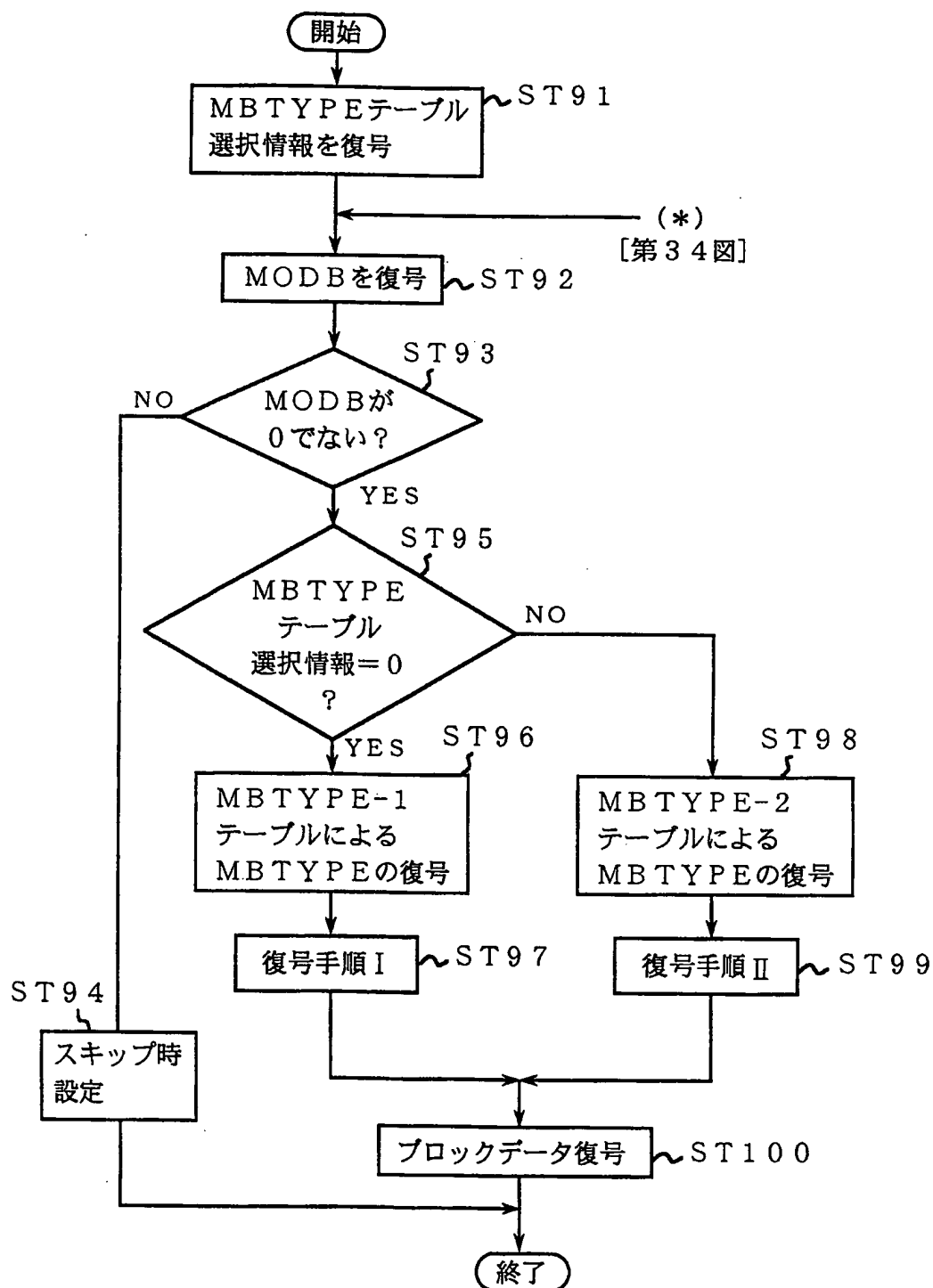


第 3 2 図

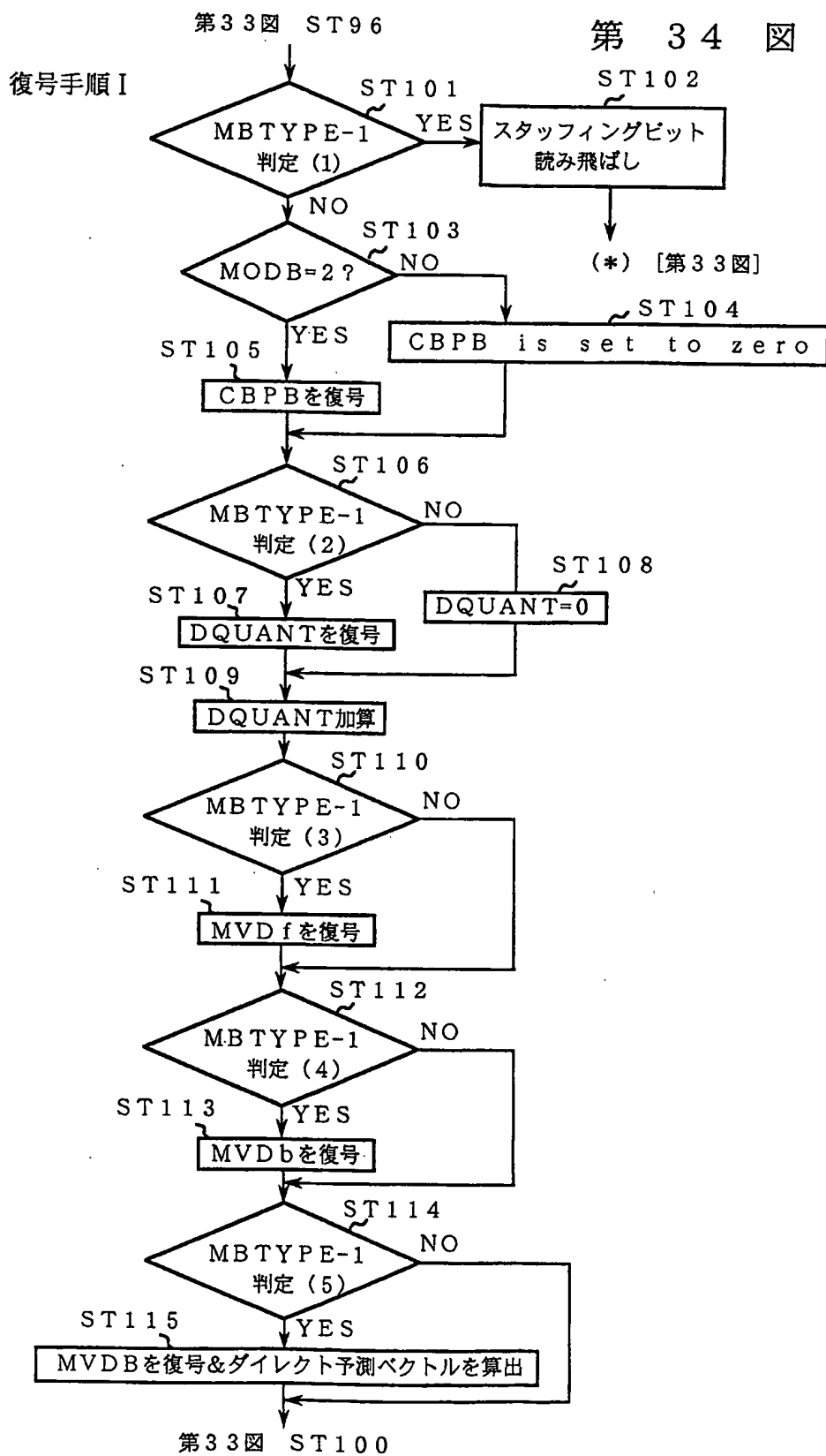


33/40

第 33 図

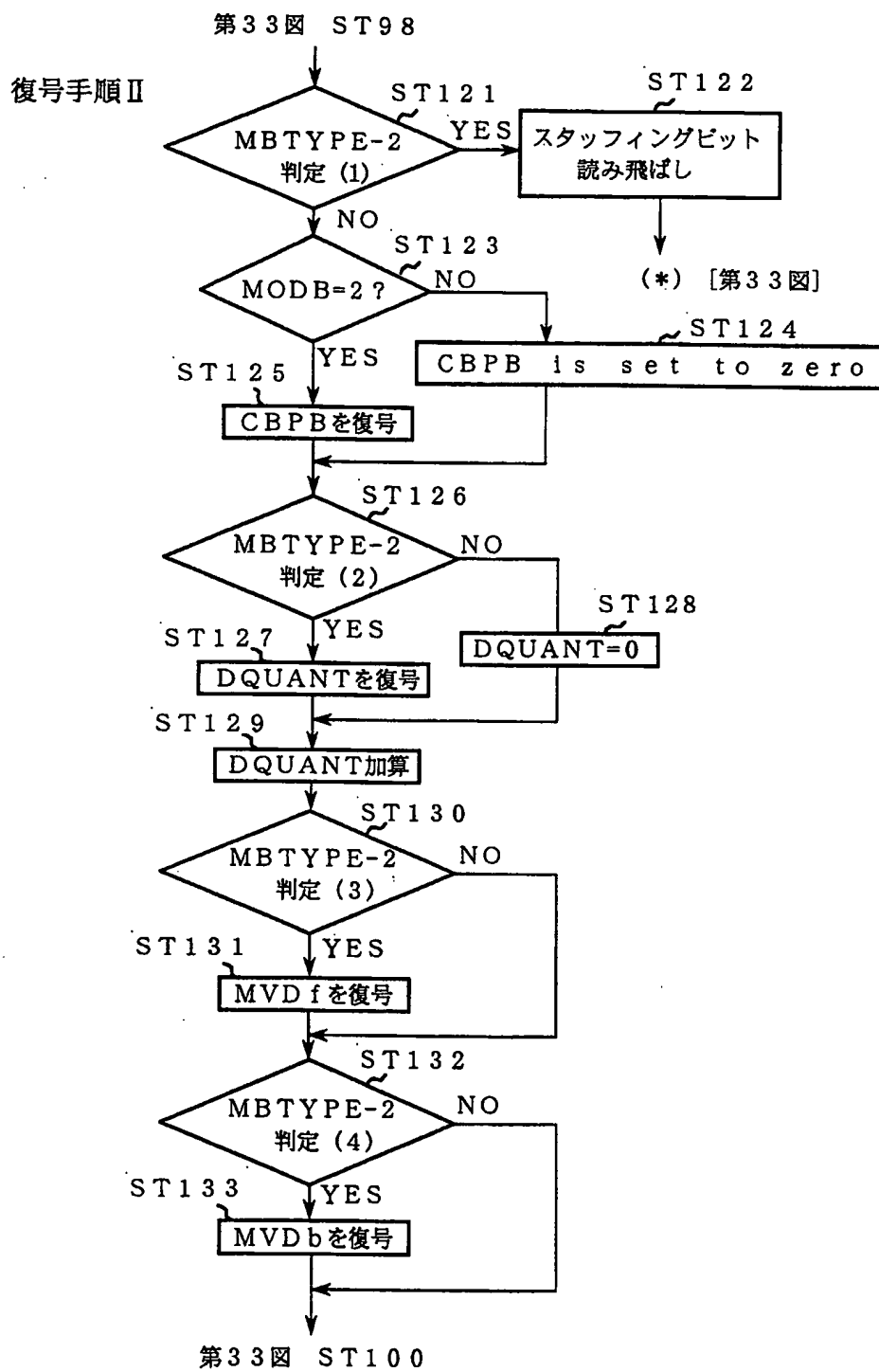


34/40

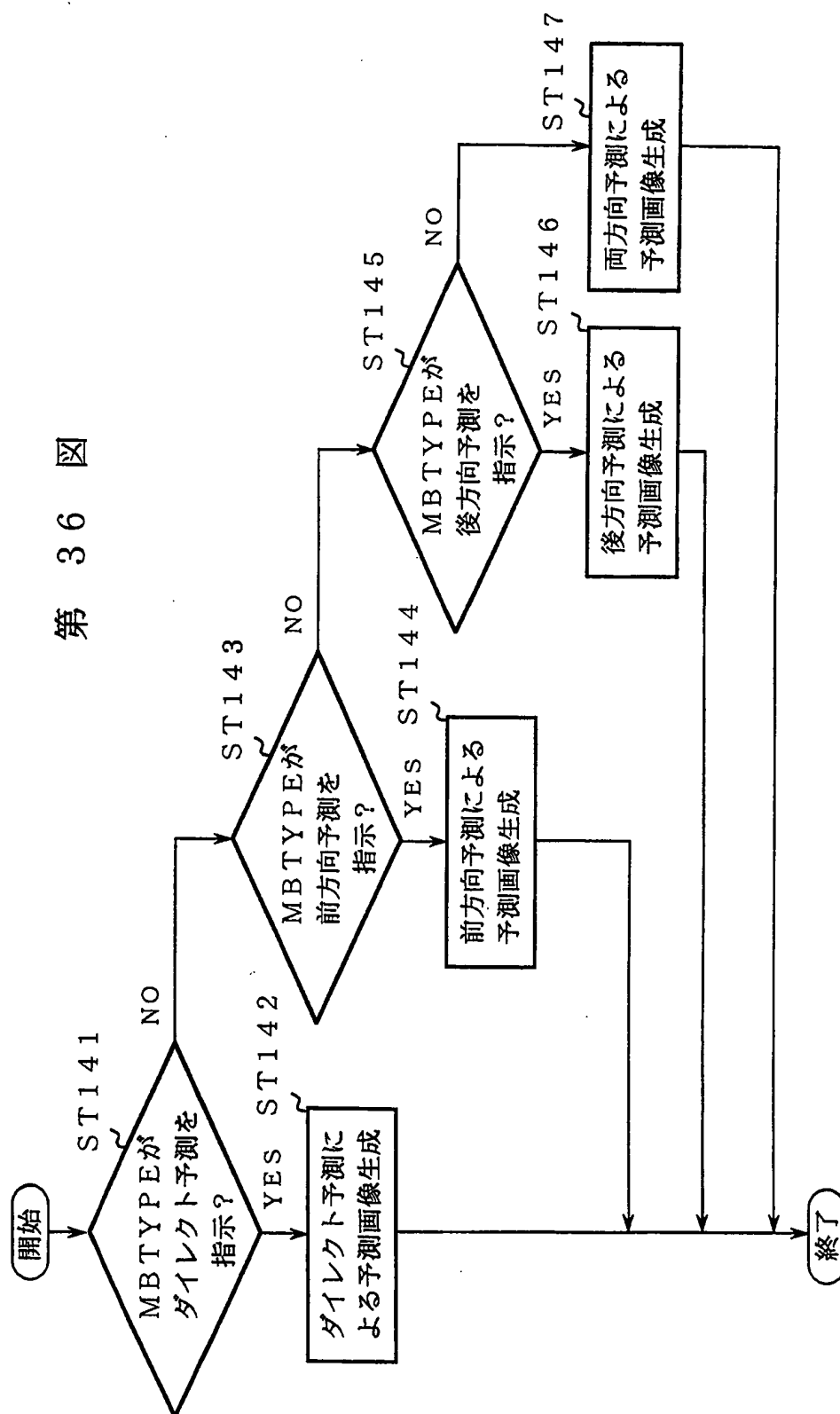


35/40

第 35 図

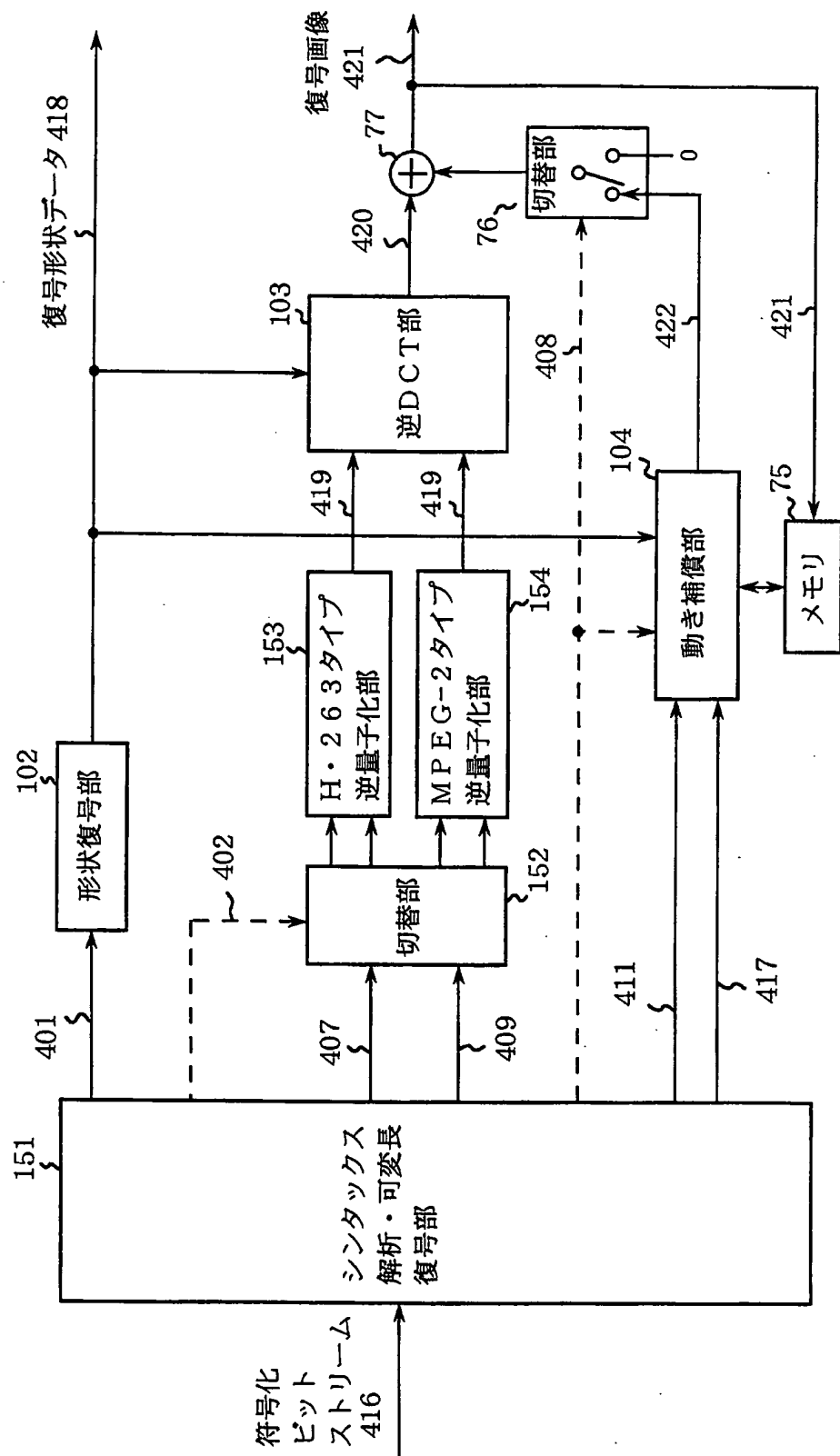


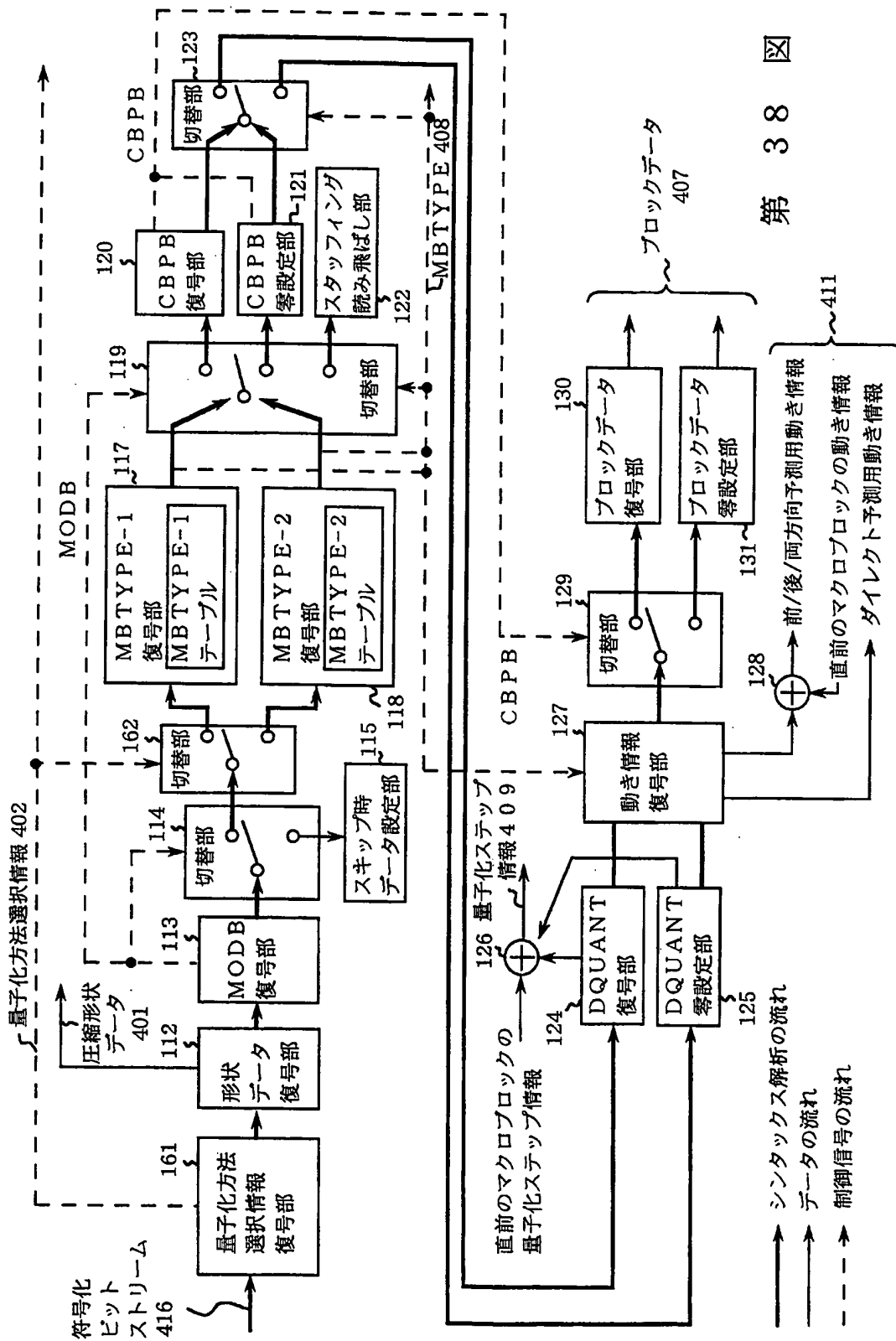
第 36 図



37/40

第 37 図

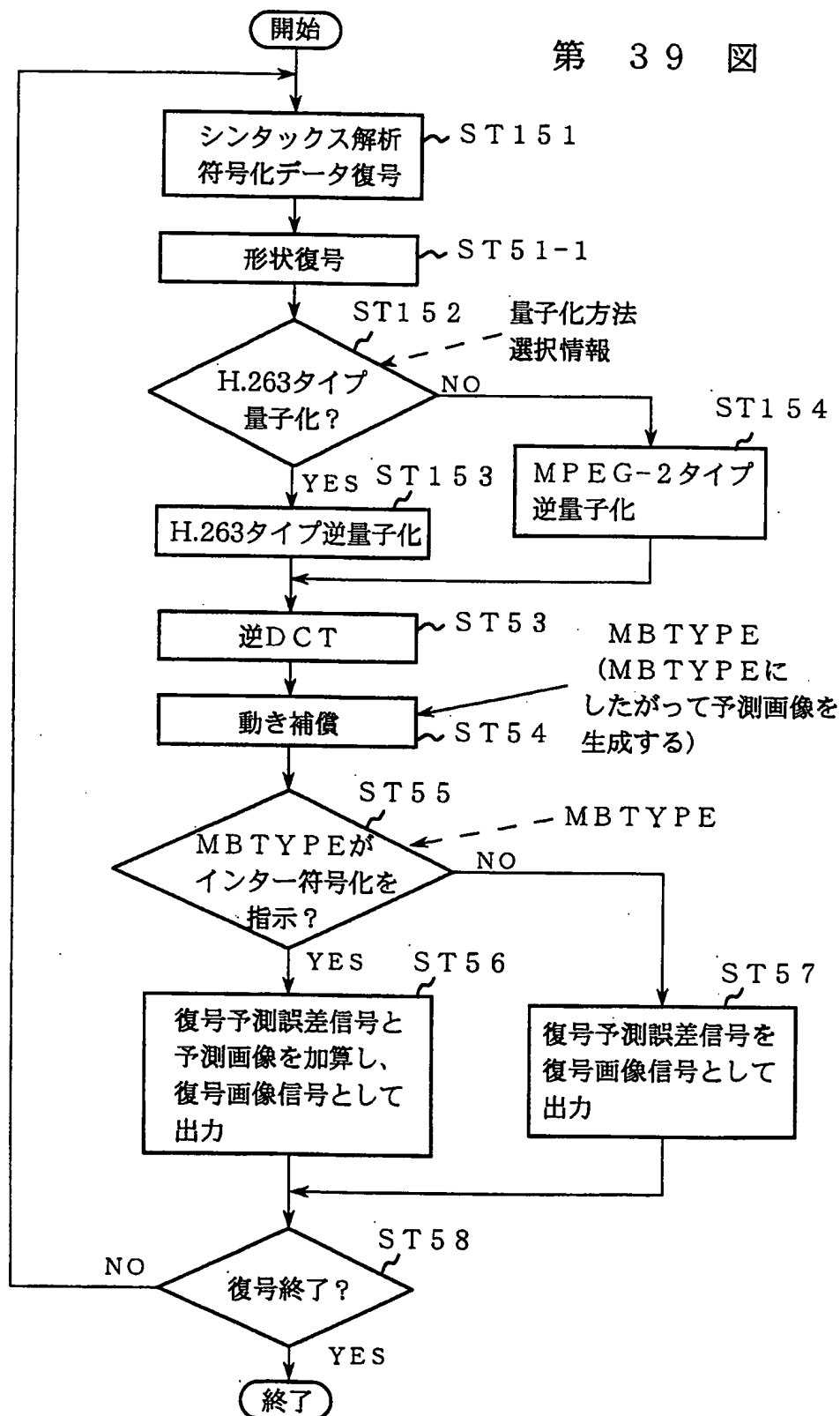




第 38 図

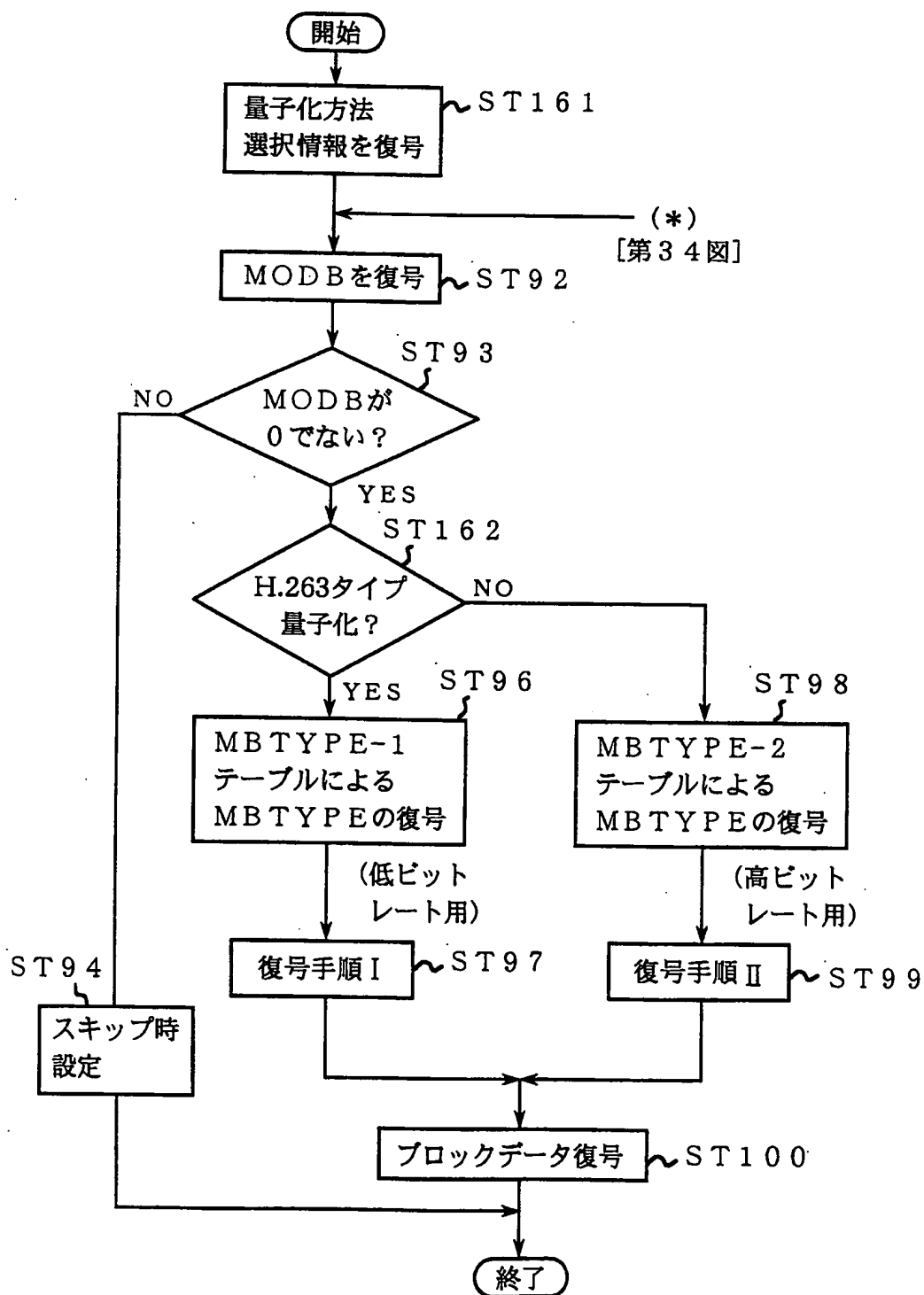
39/40

第 39 図



40/40

第 40 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP97/03847

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl⁶ H04N7/44

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl⁶ H04N7/24-7/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1926 - 1996

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971 - 1997

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP, 6-351006, A (Nippon Telegraph & Telephone Corp.), December 22, 1994 (22. 12. 94) (Family: none)	1-4, 6-9 5, 10
Y A	Kenji Sugiyama, "Adaptive prediction method of encoding previous and succeeding frames, suitable for storage media (in Japanese)", Technical Report of the Institute of Television Engineers of Japan, Vol. 13, No. 60, November 30, 1989 (30. 11. 89), p. 13-18, <u>3-3. Adaptive prediction and its judgment</u>	1, 2, 4, 6, 7, 9 3, 5, 8, 10
Y	Takuyo Kogure, Takanori Seno, "Outline of International Standard MPEG4 determined (in Japanese)", Nikkei Electronics, No. 699, September 22, 1997 (22. 09. 97), (Tokyo), p. 159-160	3, 8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

December 22, 1997 (22. 12. 97)

Date of mailing of the international search report

January 13, 1998 (13. 01. 98)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Facsimile No.

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁶ H04N7/44

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁶ H04N7/24-7/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996
 日本国公開実用新案公報 1971-1997

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y A	JP, 6-351006, A (日本電信電話株式会社) 22. 12月. 1994 (22. 12. 94) (ファミリーなし)	1-4, 6-9 5, 10
Y A	杉山 賢二, 「蓄積系メディアに適した前後フレーム適応予測符号化方式」, テレビジョン学会技術報告, Vol. 13, No. 60, 30. 11月. 1989 (30. 11. 89), p. 13-18 <u>3-3. 適応予測とその判定</u>	1, 2, 4, 6, 7, 9 3, 5, 8, 10
Y	小暮 拓世, 妹尾 孝憲, 「国際標準規格MPEG4の概略決まる」, 日経エレクトロニクス, no. 699, 22. 9月. 1997 (22. 09. 97) (東京), p. 159-160	3, 8

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 先行文献ではあるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 22. 12. 97

国際調査報告の発送日

13.01.98

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

夏目 健一郎



5 C

4 2 2 7

電話番号 03-3581-1101 内線 3543

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.